QZ-P

Bound 1938

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No. 2332

April 17, 1874

MATÉRIAUX

POUR LA

PALÉONTOLOGIE SUISSE

RECUEIL PUBLIÉ PAR

F.-J. PICTET

Série 6. no. 2.

ÉCHINOLOGIE HELVÉTIQUE

DESCRIPTION

DES

OURSINS FOSSILES DE LA SUISSE

DEUXIÈME PARTIE

ÉCHINIDES DE LA PÉRIODE CRÉTACÉE

PAR

P. DE LORIOL

GENÈVE, BALE, LYON
CHEZ H. GEORG, LIBRAIRE

1873

5497
57

DESCRIPTION

DES

ÉCHINIDES DES TERRAINS CRÉTACÉS

DE LA SUISSE

PAR

P. DE LORIOL

GENÈVE, BALE, LYON
CHEZ H. GEORG, LIBRAIRE

1873

GENÈVE, IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT

AVERTISSEMENT

Nous venons de terminer, M. Desor et moi, sous le titre d'Échinologie helvétique, la description des oursins jurassiques de la Suisse. C'est la suite de cet ouvrage que j'entreprends ici.

M. Desor, pressé par de trop nombreuses occupations, s'est vu dans la nécessité de me laisser poursuivre seul notre travail commun, mais il n'a pas cessé de m'accorder son précieux concours, et il a toujours bien voulu, avec son obligeance habituelle, me donner tous les renseignements qui pouvaient m'être utiles.

Je n'ai pas pu continuer le mode de publication de l'Échinologie helvétique. Le libraire, qui en était l'éditeur, trouvant que cet ouvrage prenait une trop grande extension, n'a pas consenti à se charger des deux parties qui restaient à publier. La description des oursins crétacés était déjà à peu près terminée. M. F.-J. Pictet voyant mon embarras, me proposa de donner l'hospitalité à ce travail dans les « Matériaux pour la Paléontologie suisse, » ce que j'acceptai avec empressement. Nous étions déjà convenus précédemment que, puisque j'entreprenais un travail descriptif sur l'ensemble des oursins crétacés de la Suisse, il ne donnerait pas de suite à son projet de comprendre les Échinides dans la « Description des fossiles du terrain crétacé de Sainte-Croix » et qu'il utiliserait mes résultats pour le résumé général par lequel il se proposait de clore cette vaste monographie. J'ai pu obtenir ainsi la communication des matériaux magnifiques accumulés par le Dr Campiche qui, une année avant sa mort, voulut bien m'autoriser à transporter chez moi toute sa collection d'Échinides. Qu'il me soit permis de payer ici un juste tribut de regrets à sa mémoire, personne n'oubliera les services qu'il a rendus à la science. Le texte de mon mémoire était prêt, et les planches en partie dessinées, lorsque j'eus la douleur de perdre en M. Pictet un maître et un bien cher et précieux ami. Madame Pictet a voulu que rien ne fût changé aux dispositions prises par

son mari, et c'est ainsi que la « Description des Échinides crétacés de la Suisse » vient compléter la 6me série des « Matériaux pour la Paléontologie Suisse. »

Les matériaux de mon travail m'ont été fournis en majeure partie par trois collections.

1° Celle du Dr Campiche, dont je viens de parler, qui m'a procuré les oursins crétacés du Jura.

2° Celle du musée de Zurich m'a fait connaître les oursins crétacés des Alpes, qui m'ont été communiqués avec une grande obligeance par M. Mœsch et par M. Escher de la Linth, autre ami excellent dont nous pleurons aussi la perte toute récente.

3° Enfin j'ai eu à ma disposition tous les échantillons contenus dans la magnifique collection de M. Pictet, maintenant au Musée de Genève.

Je dois encore la connaissance de beaucoup d'espèces et d'exemplaires intéressants à d'autres bienveillantes communications : M. Renevier m'a envoyé les oursins crétacés de sa propre collection et ceux du musée de Lausanne; M. de Fischer-Ooster, ceux du musée de Berne qui pouvaient m'être utiles, entre autres plusieurs types déjà figurés par M. Agassiz et par M. Ooster ; M. Kaufmann ceux du musée de Lucerne ; M. Mérian ceux du musée de Bâle ; M. L. Coulon ceux du musée de Neuchâtel. MM. A. Favre, Gilliéron, Jaccard, Thiessing, Hisely, m'ont également communiqué de nombreux échantillons. Je désire témoigner ici ma reconnaissance à tous ces collaborateurs si obligeants.

Enfin j'ai puisé quelquefois utilement dans ma propre collection.

Je tiens à exprimer encore ma gratitude à mon savant ami, M. Cotteau, auquel je suis redevable de nombreux renseignements et de précieuses indications.

Les planches ont été exécutées par M. Schlotterbeck, qui par son talent artistique et sa grande expérience s'est acquis une juste célébrité comme dessinateur d'histoire naturelle. J'ai tenu à figurer chacune des espèces décrites, mais il m'a paru inutile de donner des grossissements complets pour les espèces d'Échinides endocycliques, déjà figurées dans la Paléontologie française avec tous les détails et toute l'exactitude que l'on peut désirer. Je renvoie donc à l'atlas de cet ouvrage classique pour toutes ces espèces.

Pour compléter la description des oursins fossiles de la Suisse il reste encore à étudier les oursins de la formation tertiaire. J'espère arriver à les publier plus tard.

P. DE LORIOL.

Novembre 1872.

DESCRIPTION DES ÉCHINIDES

CONTENUS DANS LA

FORMATION CRÉTACÉE DE LA SUISSE

PAR

P. DE LORIOL

INTRODUCTION

Je n'ai pas l'intention de suivre exactement dans cet ouvrage la classification généralement adoptée jusqu'ici pour les Échinides, et qui a servi de base à la distribution des genres dans l'Échinologie helvétique.

Il me paraît impossible maintenant de ne pas tenir compte des travaux et des découvertes accomplis dans les dernières années et en particulier des recherches si intéressantes de M. Al. Agassiz sur le développement des oursins, qu'il a pu poursuivre dans plusieurs genres, grâce aux richesses ramenées par M. de Pourtalès des abîmes des mers profondes.

Ce n'est certes pas le zèle du novateur qui me pousse à apporter quelques modifications à la classification des Échinides, mais bien le sentiment très-vif que celle qui est généralement suivie n'est pas assez naturelle et force souvent les affinités. Je n'ai nullement la prétention de croire que celle que je propose est parfaite. C'est un essai d'entrer dans une voie plus

féconde. Je ne me dissimule point que de nouvelles découvertes pourront encore venir la modifier sensiblement, je les appelle même de tous mes vœux, car mon seul désir est de me rapprocher de la vérité.

Je ne m'étendrai pas dans des développements inutiles sur les points déjà suffisamment traités dans d'autres ouvrages, et je me contenterai d'exposer les motifs qui m'ont engagé à opérer tel ou tel changement. Au surplus, ainsi que le dit fort bien M. Al. Agassiz, il y a encore beaucoup de recherches à faire avant d'établir un groupement des genres qui puisse être regardé comme à peu près naturel.

Je commencerai par séparer de l'ordre des Échinides, tous les genres auxquels on a donné le nom de Tessellés, dont les aires interambulacraires sont formées de plus de deux séries de plaques, presque toujours hexagonales.

Je me contenterai de rappeler à leur sujet que M. Al. Agassiz a montré d'une façon fort ingénieuse les rapports qui existent entre les Tessellés et les Cidaris. On peut en effet rapprocher les séries multiples de plaques coronales des *Palæchinus* par exemple, des plaques buccales des *Cidaris* qui sont également en séries multiples en face de chaque aire et commencent à se développer à partir du bord du test en se dirigeant vers l'ouverture buccale proprement dite. Si l'on envisage un très-jeune Cidaris, dit M. A. Agassiz, il paraît composé d'un grand appareil apicial (ou abactinal) et d'un grand appareil buccal (ou actinal) séparés par une bande étroite de plaques coronales. En supprimant ces dernières et en accordant aux plaques buccales un développement plus grand que de coutume, on peut concevoir que l'on finira par obtenir, avec l'âge, un *Palæchinus* dont les aires interambulacraires seraient composées de petites plaques en séries multiples, allant depuis l'appareil masticatoire jusqu'à l'appareil apicial. Les Tessellés établiraient donc un passage remarquable entre l'ordre des Échinides et l'ordre des Crinoïdes, dont les rapprochent aussi certains points de leur organisation.

Malgré tout, la vraie place des Tessellés dans la classification n'est pas encore fixée, parce qu'ils ne sont pas suffisamment connus. Il me semble donc que le mieux serait d'en former un ordre spécial dans la classe des Échinodermes.

La plupart des auteurs ont admis jusqu'ici deux grandes divisions dans l'ordre des Échinides, savoir:

1° Les Échinides réguliers ou endocycliques dans lesquels le périprocte est opposé au péristome et se trouve entouré par l'ensemble des pièces génitales et ocellaires; tous sont pourvus d'un appareil masticatoire.

2° Les Échinides irréguliers ou exocycliques dans lesquels le périprocte est situé en dehors de l'appareil apicial. Un certain nombre de genres possèdent un appareil masticatoire, tandis qu'un nombre plus considérable encore en sont dépourvus.

Le principe d'après lequel ces deux grandes divisions ont été établies est simple et commode à appliquer. Plusieurs auteurs cependant hésitent à accorder à la position du périprocte toute l'importance physiologique que lui accorde cette classification. On voit en effet que cette position peut varier considérablement, non-seulement dans les genres d'une même famille, mais encore dans les espèces d'un même genre. Il faut reconnaître toutefois que l'importance attribuée à la position du périprocte devient en réalité beaucoup plus grande si l'on envisage, non la place effective que cette ouverture occupe sur le test de l'oursin, mais sa position relative par rapport à l'ensemble de l'appareil apicial. Il est de fait que, du moment que le périprocte ne fait plus partie intégrante de cet appareil, la physionomie de l'oursin change singulièrement, et lors même que, comme il est fort possible, ce déplacement n'aurait pas sur l'organisation de l'animal une influence de premier ordre, il n'en modifie pas moins considérablement la forme de son test.

Ce premier point admis, je conserve donc ici les deux divisions fondamentales des Échinides: les *Endocycliques* et les *Exocycliques.*

Il est un second caractère au sujet duquel on pourrait faire une observation inverse. Il est des oursins qui ont un appareil masticatoire et d'autres qui n'en possèdent point. Or le fait de l'absence ou de la présence de mâchoires ne paraît pas affecter d'une manière bien sensible la forme générale du test, mais doit en revanche exercer une influence considérable sur l'organisation de l'animal.

Il me paraît qu'un caractère zoologique de cette importance ne peut pas être laissé entièrement de côté dans la classification des Échinides et c'est

en ce sens surtout que je désirerais voir s'introduire quelques modifications dans celle qui est généralement adoptée. M. Desor a combattu cette manière de voir; il n'accorde aux caractères tirés de l'appareil masticatoire qu'une importance tout à fait secondaire. Je ne suis pas d'accord ici avec mon savant ami et je ne trouve pas suffisantes les raisons qu'il a alléguées. En effet, il importe peu ici que les mâchoires soient une marque d'infériorité ou de supériorité. Ce qu'il faut c'est de trouver des caractères de premier ordre et propres à grouper les genres de la manière la plus naturelle. D'ailleurs, il n'y a qu'à placer au bas de l'échelle l'ensemble des familles dentées, puisque les oursins regardés comme les plus inférieurs sont dans cette catégorie, et au sommet l'ensemble des familles édentées. En réalité cependant le fait de l'allongement de l'oursin et sa tendance à s'éloigner du type rayonné ne coïncident pas toujours avec la disparition des mâchoires, puisque nous voyons d'un côté les espèces de la famille des Clypéastroidées rester parfaitement munies de mâchoires, tandis que d'un autre côté les Cassidulidées n'en présentent pas de traces. Or il serait bien difficile, me semble-t-il, de décider en quoi un *Clypeaster* est moins parfait qu'un *Echinolampas*.

Du reste la division que je propose rend, à mon avis, le groupement des genres plus naturel, mais ne renverse pas la succession des familles. La série linéaire se trouve interrompue, mais on peut citer un grand nombre de ruptures semblables dans la chaîne des êtres. Elles ne sont pas une preuve en faveur du transformisme, mais elles n'en existent pas moins. Jusqu'ici on ne connaît aucun passage et aucune dégradation sensible entre les oursins dentés et les oursins édentés, car si à la vérité, les *Clypeaster* ont un appareil masticatoire plus simple que celui des *Cidaris*, il n'en est pas moins extrêmement parfait, seulement il a moins de puissance. Du reste la rupture de la série linéaire n'est pas moins sensible entre les Échinides endocycliques et les Échinides exocycliques, car il n'existe entre eux aucun passage connu. L'excentricité du périprocte des Salénies n'est point un acheminement vers les oursins exocycliques ainsi que je le montrerai plus loin. Quant à l'*Heterodiadema lybicum*, qui paraît présenter à M. Desor une de ces transitions cherchées (Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel, t. V, p. 248, fig. 6), j'ai la conviction qu'il doit être rapproché des *Acrosalenia*, et surtout du groupe de l'*Acrosalenia angularis* à plaques suranales nombreuses

et à plaque génitale postérieure impaire fort étroite; malheureusement la ténuité de son appareil apicial était fort grande, ce qui fait qu'il n'a pas encore été possible de le trouver conservé. Relativement aux autres genres, il faut se souvenir que le seul fait important est de savoir, non si l'ouverture anale est plus ou moins rapprochée de l'appareil apicial, mais si elle se trouve *en dedans* de l'appareil apicial ou si elle se trouve *en dehors*.

En vertu des considérations qui précèdent, combinant les caractères tirés soit de la position du périprocte par rapport à l'appareil apicial soit de la présence ou de l'absence de mâchoires, je diviserai l'ordre des Échinides en trois sous ordres.

Le premier comprendra tous les oursins *endocycliques*, c'est-à-dire ceux dont l'ouverture anale est située en dedans de l'appareil apicial. Ils sont toujours pourvus d'un appareil masticatoire.

Le second comprendra les oursins *exocycliques pourvus d'un appareil masticatoire*, ou *gnathostomes*, comme les appelle M. Pomel *.

Le troisième embrasse tous les oursins *exocycliques dépourvus de mâchoires* ou *atélostomes*.

Passons maintenant aux familles à établir dans chacun de ces trois sous-ordres.

Les Échinides Endocycliques peuvent se diviser en deux familles. La première, très-naturelle, celle des Cidaridées comprend tous les genres dans lesquels les ambulacres se continuent sur les plaques buccales, qui sont privés de branchies buccales, et dont par suite le péristome n'est jamais entaillé; leurs aires ambulacraires sont étroites et pourvues de simples granules. On pourrait leur laisser le nom de *Holostomes* que leur applique M. Pomel. Les Cidaridées ont fait peut-être leur première apparition dès l'époque carbonifère, car il est des radioles rapportés à des Tessellés qui pourraient aussi bien appartenir à des *Cidaris;* ces derniers parcourent ensuite toute la série des âges géologiques sans modifier aucunement leurs caractères génériques et ils sont encore fort nombreux dans les mers actuelles, où se trouvent des espèces qui ont de grandes ressemblances avec les plus anciennes connues.

* *Revue des Echinodermes* par A. Pomel. Ce travail fort intéressant m'a été très-utile, bien que je ne partage pas toutes les vues exprimées par son auteur.

La seconde famille comprendra tous les oursins endocycliques dans lesquels les plaques buccales sont éparses à la surface de la membrane buccale, et qui possèdent des branchies buccales; leur péristome est muni d'entailles qui livrent passage à ces branchies, et leurs aires ambulacraires sont plus ou moins élargies et ordinairement pourvues de tubercules mamelonnés semblables à ceux des aires interambulacraires.

On pourra laisser à cette famille le nom de Glyphostomes que lui a attribué M. Pomel. La famille des Glyphostomes pourra se subdiviser en deux tribus, celle des *Diadématidées* et celle des *Échinidées*. Plusieurs auteurs les envisagent comme des familles distinctes. Il me paraît bien plus naturel d'en faire de simples tribus des Glyphostomes; la première comprendra les genres dans lesquels les pores ambulacraires sont disposés par paires multiples régulières, en une seule série verticale sur une longueur plus ou moins grande des zones porifères; la seconde renfermera les genres dont les pores ambulacraires sont disposés par paires multiples irrégulières, c'est-à-dire formant plus d'une rangée verticale, ou bien sont arrangés en arcs de 3 paires ou au-dessus. Plusieurs auteurs, et M. Al. Agassiz en dernier lieu, ont bien montré que dans les très-jeunes Échinidées ces pores sont toujours disposés sur une seule série verticale; peu à peu cette série s'ondule et finalement un arc de plusieurs paires se forme sur chaque plaque. Si l'on considère d'un autre côté les fortes ondulations de la ligne porifère dans certains *Cyphosoma,* et le fait du dédoublement des pores, au sommet dans plusieurs genres tels que les *Pseudodiadema*, et à la face inférieure dans beaucoup d'autres, on arrivera à se convaincre que ces caractères tirés de la disposition des pores n'ont qu'une valeur très-secondaire et qu'il est dès lors plus rationnel de ne voir dans les Diadématidées et les Échinidées que deux simples tribus des Glyphostomes.

Je propose de reporter dans la tribu des Diadématidées tous les genres *saléniformes,* c'est-à-dire pourvus d'une ou de plusieurs plaques suranales, que je renonce à grouper en famille distincte. En voici la raison. Dans les très-jeunes oursins glyphostomes, le périprocte commence par être fermé par une plaque unique qui apparaît avant les plaques génitales et ocellaires; elle reste pendant longtemps notablement plus proéminente que les autres plaques qui peu à peu se développent pour clore l'ouverture anale dont

le diamètre tend toujours à s'allonger. Cette plaque anale primaire est celle qui, arrivant dans certains genres à persister avec prépondérance jusque dans l'âge adulte et à devenir adhérente, représente la plaque suranale des *Salenia*. Il arrive même parfois que plusieurs plaques anales restent plus développées que les autres et solidement liées à l'appareil apicial, comme dans plusieurs *Acrosalenia*. Ces plaques complémentaires sont du reste indépendantes des plaquettes anales proprement dites qui restent toujours confinées dans le périprocte. Il me paraît, comme à M. A. Agassiz, que cette persistance dans l'âge adulte des plaques anales prépondérantes qui sont devenues les plaques suranales n'est pas un caractère suffisant à lui seul pour constituer une famille, et que les genres qui en sont pourvus doivent être rapprochés des genres dont ils ne diffèrent que par la présence de ces plaques. Il est du reste bien généralement admis que c'est la plaque madréporiforme et non la position du périprocte qui doit servir à l'orientation des Salénies et que l'excentricité du périprocte n'est nullement un passage aux oursins exocycliques, puisqu'il reste tout à fait en dedans de l'appareil apicial. J'avais d'abord admis (Échinol. Helv.) l'opinion de M. A. Agassiz, qui pense que les Salénies sont à rapprocher des Cidaridées. De nouvelles réflexions me font revenir de cette manière de voir et ranger les genres saléniformes dans les *Glyphostomes*, car tous ont le péristome nettement entaillé et étaient par conséquent pourvus de branchies buccales; ils avaient de plus certainement leur membrane buccale couverte de plaquettes isolées. La découverte d'espèces vivantes possédant ces caractères confirme les prévisions tirées de l'examen des espèces fossiles.

Tous ces genres devront donc être reportés dans la tribu des Diadématidées, car, à ma connaissance du moins, il n'a encore été trouvé aucun genre à plaque suranale ayant en même temps des pores disposés comme ceux de la tribu des Échinidées.

Les genres saléniformes dont les aires ambulacraires sont étroites et simplement granuleuses *(Salenia, Peltastes)* sont ceux qui se rapprochent le plus des Cidaridées et sous ce rapport tendent à établir un passage entre les Holostomes et les Glyphostomes, d'autant plus qu'ils sont faiblement entaillés; mais la présence positive d'entailles buccales empêche absolument de les réunir aux premiers.

D'autres genres à plaque suranale se lient ensuite de la manière la plus étroite aux *Hemicidaridées* de M. Wright *(Heterosalenia, Pseudosalenia)*, si bien que le test du *Pseudosalenia aspera* ne peut se distinguer de celui du *Pseudocidaris Thurmanni* que par la présence d'une plaque suranale.

On trouve enfin d'autres genres, tels que les *Acrosalenia,* peut-être les *Heterodiadema,* qui ont des aires ambulacraires élargies, des tubercules crénelés, perforés et de même nature dans les aires ambulacraires et interambulacraires, exactement comme les *Pseudodiadema,* dont ils ne diffèrent que par la présence de plaques suranales.

Cette variété dans les caractères des genres saléniformes qui ont exactement leurs analogues dans les genres dépourvus de plaques suranales, me paraît fortement corroborer ma manière de voir. En vertu de ce qui précède, la tribu des Diadématidées pourrait être subdivisée en deux sections naturelles.

La première comprendra tous les genres saléniformes c'est-à-dire pourvus de plaques suranales.

La seconde se composera de tous les autres genres dont l'appareil apicial est simplement formé de cinq plaques génitales et de cinq plaques ocellaires.

On ne connaît guère de Glyphostomes avant l'époque de l'infralias. Les premiers genres saléniformes et les premiers genres de la tribu des Échinidées n'ont pas fait leur apparition avant l'étage bajocien, à ma connaissance du moins. Depuis ces âges reculés les Glyphostomes se sont montrés abondants à toutes les époques et peuplent encore les mers actuelles.

La tribu des Échinidées est difficile à diviser en sections reposant sur un caractère assez important pour en faire des groupes naturels. On peut, pour la commodité des recherches, grouper, comme le propose M. Cotteau, les genres à tubercules crénelés et perforés et ceux à tubercules lisses et imperforés.

Le deuxième sous-ordre, les Échinides EXOCYCLIQUES GNATHOSTOMES, comprendra deux familles, la famille des ÉCHINOCONIDÉES et celle des CLYPEASTROIDÉES.

La famille des ÉCHINOCONIDÉES se composera de tous les genres *gnathostomes exocycliques à ambulacres non pétaloïdes.* Cette famille relie d'une ma-

nière évidente les Glyphostomes aux Clypeastroïdées. Les *Holectypus* et les *Discoidea* avec leur forme générale régulière, subhémisphérique, et leurs pores arrondis et parfaitement identiques dans les rangées internes comme dans les rangées externes, se rapprochent tout à fait des Glyphostomes, tandis que les *Pygaster* dont l'ensemble est plus déprimé, plus irrégulier et dont les pores dans quelques espèces *(Pyg. dilatatus* Ag. p. ex.) s'allongent très-distinctement dans les rangées externes, forment au contraire le trait d'union avec les Clypeastroïdées. Aucune espèce appartenant à cette famille n'a été découverte jusqu'ici à l'état vivant. Elle ne comprend qu'un petit nombre de genres dont les premiers apparaissent avec l'étage bajocien, mais certains d'entre eux ont joué un grand rôle dans la faune échinitique de quelques époques géologiques.

La famille des Clypeastroïdées comprend les oursins *gnathostomes exocycliques à ambulacres pétaloïdes.* Comme l'on sait maintenant que les espèces à ambulacres pétaloïdes passent par des phases de développement dans lesquelles les ambulacres sont entièrement apétaloïdes, il est permis d'en conclure que la famille des Clypeastroïdées peut être envisagée comme la phase la plus parfaite à laquelle, dans l'état actuel de nos connaissances, soient arrivés les oursins *gnathostomes.*

La division en tribus des Clypeastroïdées ne saurait, me semble-t-il, être entreprise maintenant avec succès, puisque les dernières études de M. A. Agassiz sur les jeunes Échinides l'ont amené à conclure qu'il est extrêmement probable que certains genres, comme les *Moulinsia, Lenita, Runa,* ne contiennent que des espèces jeunes dont les adultes sont classés dans des genres voisins des Scutelles. M. A. Agassiz serait même porté à croire que les *Echinocyamus* seraient des jeunes dont les adultes appartiendraient à des genres voisins des *Clypeaster.* Il est, paraît-il, certain, et M. Lütken l'a déjà énoncé, que les *Moulinsia* sont de jeunes *Encope;* l'*Echinocyamus* des Florides serait un jeune *Clypeaster prostratus.* Je n'ai pas à discuter ici ces assertions. Mais quant aux *Echinocyamus* en général il faut observer que plusieurs dépôts tertiaires, comme par exemple le calcaire grossier, sont remplis d'espèces et d'individus appartenant à ce genre, sans qu'on ait jamais signalé au milieu d'eux la présence d'un *Clypeaster,* à ma connaissance du moins. Il y aurait donc beaucoup d'inconvénients à généraliser dès

à présent les quelques faits qui ont été observés. Dans tous les cas, on peut dire que les *Echinocyamus* sont aux *Clypeaster* exactement ce que les *Caratomus* sont aux *Echinolampas*. Les uns et les autres devraient peut-être constituer une petite tribu dans chacune des familles auxquelles ils appartiennent.

C'est à peine si les Clypeastroïdées comptent quelques représentants dans les étages supérieurs de la période crétacée, ce sont les premiers de la famille. On connaît en revanche un bon nombre d'espèces de la période tertiaire, et beaucoup d'autres peuplent nos mers actuelles.

Le troisième sous-ordre, celui des oursins EXOCYCLIQUES ATELOSTOMES se compose de trois familles: la famille des CASSIDULIDÉES, la famille des HOLASTÉRIDÉES et la famille des SPATANGIDÉES.

Dans la famille des CASSIDULIDÉES je comprends tous les oursins atélostomes, dont *le péristome est central ou subcentral, et dont l'ambulacre impair est presque toujours semblable aux autres par sa forme et la structure de ses pores*. Cette famille comprend un grand nombre de genres; elle peut se subdiviser en deux tribus.

La première, celle des *Échinonéidées*, comprend les genres dont les ambulacres ne sont pas pétaloïdes.

Dans la seconde resteront réunis tous les genres dont les ambulacres sont pétaloïdes, elle pourra prendre le nom d'*Échinolampidées*.

Les Échinonéidées avaient été éloignées à juste titre des Galérites, et constituent une famille distincte pour M. Wright et pour M. Cotteau. Les découvertes récentes de M. A. Agassiz ont montré que les *Echinolampas* dans leur développement passent par une phase correspondant exactement aux *Echinoneus*, avec des pores simples, et des ambulacres nullement pétaloïdes. Il me paraît que devant une preuve aussi frappante de la connexité intime des genres *Echinoneus* et *Echinolampas*, il ne devient plus possible d'envisager les premiers comme appartenant à une famille distincte de celle dans laquelle sont compris les seconds. Cependant, pour le moment du moins, il est convenable de regarder les *Echinoneus* et les genres voisins comme formant une petite tribu dans la grande famille des Cassidulidées.

Les Échinonéidées doivent être regardés comme étant les oursins les moins parfaits dans les *Atélostomes* à cause de leurs ambulacres simples qui

rappellent un état embryonnaire, tandis que leur péristome central les rattache encore aux types distinctement rayonnés. Ils font leur première apparition connue dans les couches inférieures de la formation jurassique et ne sont représentés que par un seul genre à l'époque actuelle.

Les genres de la tribu des Échinolampidées, peuvent être envisagés comme supérieurs à ceux de la tribu des Échinonéidées à cause de leurs ambulacres pétaloïdes et de la présence d'un floscelle; ils font leur première apparition simultanément dans l'étage bajocien avec un nombre assez considérable d'espèces très-caractéristiques; à partir de cette époque on en rencontre dans tous les étages des formations géologiques, mais dans les mers actuelles, cette tribu ne compte plus qu'un petit nombre de représentants. Les *Caratomus* établissent fort bien le passage entre les deux tribus, car leurs ambulacres sont subpétaloïdes à leur origine et, fait bien remarquable, les phases de développement des *Echinolampas* présentent un état dans lequel le jeune est entièrement semblable à un *Caratomus,* si bien que les individus arrivés à cette phase ont été pris pendant un temps pour des représentants actuels du genre Caratome.

M. Cotteau a cru devoir créer une famille des *Archiacidées* pour deux genres dans lesquels l'ambulacre impair est un peu différent des autres; il me semble que ce caractère ne devrait pas, pris à lui seul, être considéré comme suffisant pour constituer une famille, il vaut mieux, regarder les Archiacidées comme une section des Échinolampidées.

La seconde famille que l'on pourrait nommer avec M. Pictet Holastéridées, comprend les Échinides atélostomes dont *le péristome est excentrique en avant et dont les ambulacres ne sont pas pétaloïdes.* Je réunis dans cette famille les *Collyritidées* et les *Échinocorydées* en les séparant comme simples tribus. Il me semble en effet que le seul fait de posséder des plaques intermédiaires entre les plaques génitales et les plaques ocellaires postérieures, ce qui écarte plus ou moins ces dernières du sommet, ne suffit pas pour caractériser une famille. Cependant c'est ce caractère unique, celui d'avoir les ambulacres disjoints au sommet, qui est invoqué ordinairement pour séparer ces deux familles. Or, en réalité, l'appareil apicial des *Collyrites* est identique à celui des *Echinocorys* ou des *Holaster,* mais les premiers possèdent ces petites plaques complémentaires qui manquent aux derniers.

On a l'habitude de n'attribuer qu'une importance très-secondaire aux petites plaques complémentaires non perforées de l'appareil apicial, qui se rencontrent dans certaines espèces de certains genres; je ne vois pas pourquoi, dans ce cas-ci, on leur en donnerait davantage; leur nombre tend à varier considérablement depuis les espèces dans lesquelles le sommet postérieur se trouve au-dessus du périprocte, jusqu'au *Coll. trigonalis* par exemple, dans lequel les deux sommets se trouvent extrêmement rapprochés. Au fond, l'appareil apicial des *Metaporhinus* et des *Dysaster* dans lequel les quatre plaques génitales se touchent est plus différent de celui des *Collyrites* et des *Holaster* dans lequel les deux plaques ocellaires antérieures paires séparent les plaques génitales, que celui des *Collyrites* n'est différent de celui des *Holaster* qui ne possèdent pas de plaques complémentaires. Un caractère bien plus important à mon avis c'est la forme du péristome qui est subcirculaire ou plutôt, en réalité, décagonal dans les genres à ambulacres disjoints et transverse et bilabié dans les autres. J'ai été sur le point de laisser subsister comme famille les Collyritidées, en me basant sur ce caractère. J'en ai été détourné par ceci, c'est que le même fait se reproduit dans la famille des Spatangidées, composée d'oursins à péristome excentrique en avant pourvus d'ambulacres pétaloïdes; or les uns ont aussi le péristome anguleux tandis que celui des autres est bilabié. Cette coïncidence est frappante, mais elle me semble montrer que le caractère tiré des ambulacres doit primer celui qui est tiré de la forme du péristome. Peut-être me suis je trompé et sera-t-il nécessaire de créer deux familles nouvelles. Il importe encore d'ajouter que, d'après M. A. Agassiz, les Spatangoïdes vrais n'ont pas, dès l'origine, leur péristome bilabié, mais qu'il se rapproche de celui des Cassidulidées dans les très-jeunes individus. Il faut donc admettre probablement encore ici, que le fait d'avoir le péristome non bilabié est une marque d'infériorité comme étant l'indice d'un état embryonnaire devenu permanent dans l'âge adulte.

Les Holastéridées, d'après ce qui vient d'être dit, se diviseront tout naturellement en deux tribus:

Les *Collyritidées* à péristome décagonal et à ambulacres disjoints au sommet.

Les *Échinocorydées* à péristome transverse et subbilabié et à appareil apicial dépourvu de plaques complémentaires.

On pourra distinguer deux sections dans les *Collyritidées:* la première comprendra les *Grasia*, les *Collyrites* et les *Dysaster*, dans lesquels l'ambulacre impair est *identique* aux autres, elle forme le trait d'union avec les Cassidulidées, et plus particulièrement par le genre *Grasia;* la seconde section se composera des *Metaporhinus*, qui ont l'ambulacre impair *différent* des autres; elle tend par ce fait à se rapprocher des Spatangidées.

On pourra, à bon droit également, distinguer deux sections semblables dans les Échinocorydées, car dans les *Echinocorys* l'ambulacre impair est semblable aux autres; il est différent des autres dans les *Holaster* et genres voisins. Ces derniers se rapprochent considérablement de la famille des Spatangidées.

La famille des Holastéridées a commencé à apparaître dans l'étage bajocien par le genre *Collyrites*, autant du moins que l'état actuel de nos connaissances nous permet de l'apprécier avec certitude (car le *Collyrites prior* du lias est une espèce douteuse). C'est donc la tribu des *Collyritidées* à péristome décagonal qui est la plus ancienne; on n'en connaît que peu de représentants à l'époque crétacée, aucun à l'époque tertiaire et aucun à l'époque actuelle. La tribu des Échinocorydées à péristome transverse ne compte encore aucun représentant dans la formation jurassique; on en connaît de nombreuses espèces dans la formation crétacée, mais aucune jusqu'à présent n'a été mentionnée à l'époque tertiaire. Tout récemment enfin, une espèce vivante, la première connue, le *Pourtalesia miranda* a été retirée des grandes profondeurs par M. de Pourtalès.

La troisième famille est la famille des Spatangidées, elle comprend tous les oursins à *ambulacres pétaloïdes, dont le péristome est excentrique en avant; leur ambulacre impair est toujours différent des autres.* Cette famille renferme un grand nombre de types variés et nombreux qui peuvent être regardés comme les plus parfaits des Échinides, parce que ce sont eux qui s'éloignent le plus du type rayonné pour se rapprocher le plus du type bilatéral, en réunissant à cela des ambulacres pétaloïdes, caractère qui témoigne de la dernière phase de développement connue chez l'oursin.

Les Spatangidées se diviseront très-naturellement en deux tribus, de même que la famille des Holastéridées. Dans la première je réunirai les genres à péristome pentagonal, et je lui conserverai le nom de *Paleostomes*

que lui a assigné M. Löven. La seconde comprendra les vrais *Spatangoïdes* à péristome bilabié.

C'est M. Löven qui, le premier, par l'étude d'une espèce vivante, le *Leskia mirabilis,* a constaté les particularités bien curieuses du péristome et du périprocte de ce genre, lesquelles, suivant toute probabilité, devaient se retrouver aussi dans les *Echinospatagus,* dont le péristome présente un contour identique à celui des *Leskia.* Dans ce dernier genre le péristome se ferme par cinq valvules triangulaires, égales entre elles, mode d'occlusion qui rappelle tout à fait celui du péristome des *Cystidées;* c'est là un caractère fort curieux, une sorte de récurrence qui ferait reculer les *Leskia* vers le type rayonné, ou peut-être vers une phase embryonnaire, car dans les genres à péristome bilabié l'ouverture se trouve fermée par de nombreuses plaquettes inégales et irrégulières. La tribu des Paléostomes commence avec le terrain néocomien et elle a son plus grand développement dans les étages inférieurs de la période crétacée, par les *Echinospatagus* et genres voisins. Aucune espèce n'est connue dans la formation tertiaire, mais il en est une qui vit dans les mers actuelles. J'ai hésité d'abord sur la convenance de séparer tout à fait les Paleostomes des Spatangidées et d'en faire une famille distincte. Ce serait peut-être le parti le plus sage et cependant j'ai reculé parce que, ainsi que je l'ai dit plus haut, je trouvais également dans la famille des Holastéridées des espèces à ambulacres simples et à péristome anguleux, puis parce que les autres caractères des *Leskia,* la présence d'un fasciole, etc., les relient étroitement aux vraies Spatangidées. Du reste l'occlusion du péristome des *Collyrites* était probablement semblable à celle des *Leskia,* mais il devait y avoir dix valvules aux lieu de cinq.

J'arrive enfin à la tribu des *Spatangoïdes* vrais, à péristome bilabié, tribu fort nombreuse, renfermant un grand nombre de genres, de formes très-variées, dont aucun n'a de représentants connus jusqu'ici dans la période jurassique. En revanche les espèces sont encore abondantes dans les faunes qui peuplent les mers actuelles. Une subdivision en sections serait sûrement nécessaire, mais il me semble, comme à M. A. Agassiz, qu'il est préférable d'attendre pour cela que les travaux sur les espèces vivantes soient plus avancés.

Je résume dans un tableau l'essai de classification qui vient d'être développé.

Une nouvelle famille doit être ajoutée à celles qui sont indiquées dans le tableau suivant, les Échinothuridées, dont les caractères sont précisés par M. Wywille Thomson dans son important ouvrage « The depths of the sea, » paru depuis l'impression de mon tableau. Les oursins remarquables qui la composent sont tout à fait anormaux; leurs plaques coronales sont imbriquées et reliées en partie par des membranes, les plaques des aires ambulacraires s'imbriquent en sens inverse des autres; leurs aires ambulacraires et interambulacraires sont larges et portent des tubercules perforés formant des rangées nombreuses; leurs pores sont disposés par triples paires; enfin leur péristome est couvert par des plaquettes calcaires sur lesquelles se continuent les ambulacres, comme dans les *Cidaris*. Ils se relient donc d'un côté aux *Cidaridées*, de l'autre à la tribu des *Échinidées;* la disposition particulière des plaques coronales les éloigne de tous les autres Échinides en les rapprochant de certains Tessellés.

On compte dans cette famille trois genres : deux vivants, *Phormosoma* et *Calveria*, Thomson (= *Asthenosoma*, Grube), déjà connu, mais incomplétement; puis un genre fossile de la craie d'Angleterre, *Echinothuria*, dont on connaît une espèce, sur le classement de laquelle on avait été longtemps en suspens; M. Woodward a fini par reconnaître qu'elle appartenait certainement aux Échinodermes, et la découverte des *Asthenosoma*, dont elle se rapproche beaucoup, permet de la ranger définitivement dans les *Échinothuridées.*

CLASSE DES ÉCHINODERMES

ORDRE DES ÉCHINIDES

3me sous-ordre — ÉCHINIDES EXOCYCLIQUES ATÉLOSTOMES

- 7me Famille SPATANGIDÉES
  - 2me Tribu VRAIS SPATANGOIDES
  - 1re Tribu PALÆOSTOMES.
- 6me Famille HOLASTÉRIDÉES
  - 2me Tribu ÉCHINOCORIDÉES
    - 2me *Section*. Genres à ambulacre impair différent des autres.
    - 1re *Section*. Genres à ambulacre impair semblable aux autres.
  - 1re Tribu COLLYRITIDÉES
    - 2me *Section*. Genres à ambulacre impair différent des autres.
    - 1re *Section*. Genres à ambulacre impair semblable aux autres.
- 5me Famille CASSIDULIDÉES
  - 2me Tribu ÉCHINOLAMPIDÉES
    - 2me *Section*. Genres à ambulacre impair différent des autres.
    - 1re *Section*. Genres à ambulacre impair semblable aux autres.
  - 1re Tribu ÉCHINONÉIDÉES

2me sous-ordre — ÉCHINIDES EXOCYCLIQUES GNATHOSTOMES

- 4me Famille CLYPEASTROIDÉES
- 3me Famille ÉCHINOCONIDÉES

1er sous-ordre — ÉCHINIDES ENDOCYCLIQUES

- 2me Famille GLYPHOSTOMES
  - 2me Tribu ÉCHINIDÉES
  - 1re Tribu DIADÉMATIDÉES
    - 2me *Section*. Genres dont l'appareil apicial est simplement composé de dix plaques.
    - 1re *Section*. Genres saléniformes, pourvus de plaques suranales.
- 1re Famille CIDARIDÉES ou Holostomes.

Voici, dans l'état actuel de nos connaissances, quel est l'ordre de succession des divisions principales du tableau précédent.

La première apparition de l'ordre des Échinides a lieu probablement à l'époque carbonifère et certainement à l'époque triasique, par des représentants assez nombreux de la famille des *Cidaridées*.

Dans l'infralias les *Cidaris* se continuent et la famille des *Glyphostomes* apparaît avec des genres hémicidariformes et diadémiformes appartenant à la tribu des *Diadématidées*. Ces deux familles se continuent dans le lias et arrivent aux mers actuelles.

Avec l'étage bajocien on voit apparaître avec beaucoup de genres et d'espèces, tout à la fois, la tribu des *Échinidées* de la famille des *Glyphostomes* et la famille des *Échinoconidées* appartenant aux Échinides exocycliques gnathostomes; puis les deux tribus des *Echinonéidées* et des *Échinolampidées* de la famille des *Cassidulidées*, et enfin la tribu des *Collyritidées* de la famille des *Holastéridées*, appartenant aux Échinides exocycliques atélostomes.

A partir de l'étage bajocien il faut franchir une distance énorme et remonter jusqu'à l'époque crétacée pour pouvoir constater l'apparition de nouvelles familles et même de nouvelles tribus, car c'est dans le néocomien inférieur que se montrent pour la première fois, parmi les Échinides endocycliques, les genres cidariformes de la 1re section des *Diadématidées* (*Salenia*, *Peltastes*, etc.), puis dans les Échinides exocycliques atélostomes la tribu des *Échinocoridées* de la famille des *Holastéridées* (représentée par un genre appartenant à la 2me section; la première n'apparaît que bien plus tard) et enfin la tribu des *Paléostomes* de la famille des *Spatangidées*. Avec ces nouveaux venus se retrouvent toutes les familles et les tribus précédentes.

Plus haut, dans l'étage aptien, on peut signaler les premiers représentants des Spatangoïdes vrais, c'est-à-dire des oursins réputés les plus parfaits, et, fait remarquable, il faut remonter encore très-haut, jusqu'aux couches les plus supérieures de la craie, pour pouvoir citer pour la première fois un ou deux représentants de la famille des *Clypéastroïdées*, qui sont les oursins gnathostomes les plus supérieurs, mais inférieurs cependant aux vrais Spatangoïdes.

A l'époque tertiaire toutes les familles ont déjà fait leur apparition, mais une a déjà disparu, celle des *Échinoconidées.*

Nous retrouvons toutes les autres à l'époque actuelle, mais avec un développement relatif bien différent. Les *Cïdaridées* et les *Glyphostomes,* toujours abondants comme à toutes les époques. Les *Clypeastroïdées* sont représentées par beaucoup d'espèces, tandis que les *Cassidulidées* sont réduites à de rares représentants. Les *Holastéridées* ne sont connues que par une seule espèce. Les *Spatangidées* au contraire comptent beaucoup de genres et d'espèces.

Cette esquisse que je viens de tracer n'est évidemment qu'approximative, vraie aujourd'hui elle ne sera peut-être plus vraie demain, grace au zèle et à la sagacité des naturalistes dont les uns fouillent les roches de la terre ferme et les autres scrutent les profondeurs des mers. Cependant, telle qu'elle est, elle peut donner une idée du développement progressif des Échinides Les conclusions que l'on peut en tirer ne sont pas favorables, à mon avis, à la théorie du transformisme. En effet, si d'un côté on voit d'une manière tout à fait générale les Échinides marcher vers un perfectionnement à travers la série des âges, ainsi que cela a lieu aussi d'une manière générale pour tout l'ensemble des êtres organisés, d'un autre côté cette marche ascendante n'est en aucune façon régulière et s'opère avec des bonds, des exceptions, des irrégularités si frappantes qu'il m'est impossible de croire que ces êtres, en progressant, obéissent à une loi définie, à une force irrésistible qui les pousse à se modifier, à se transformer sans cesse pour arriver au point de perfection. Ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans les détails, chacun peut les examiner à loisir, et en tirer les conclusions qui lui paraissent les plus vraies. Je me contenterai de faire remarquer d'abord le fait bien remarquable de l'apparition subite, simultanée, sans transition aucune, à l'étage bajocien, de tant de familles, de tribus différentes qui se trouvent placées à des degrés divers dans l'échelle de perfection telle qu'elle est généralement admise, mais dont plusieurs appartiennent déjà à un niveau fort élevé; puis la distance énorme qu'il faut franchir

sans grands progrès pour arriver à l'époque crétacée, et enfin l'apparition des *vrais Spatangoïdes* précédant de beaucoup celle des *Clypeastroïdes*, certainement moins avancés dans la série. A l'époque actuelle il est parfaitement vrai que nous voyons dominer, d'une part la famille la plus parfaite des exocycliques gnathostomes, de l'autre la famille la plus parfaite des exocycliques atélostomes, mais, par une anomalie bien remarquable, les mers actuelles ne sont pas moins peuplées de *Glyphostomes*, et même de *Cidaridées*, les plus anciens représentants et les plus inférieurs de l'ordre des Échinides, qui ont franchi presque toute la série des époques géologiques sans se modifier ni se transformer en aucune facon.

Ainsi que je l'ai déjà exprimé, il faut toujours être préparé à modifier toutes les conclusions théoriques, même les mieux établies, à mesure que la constatation de nouveaux faits vient démontrer que sur quelques points elles étaient erronées. Ceci est particulièrement vrai pour les Échinides, car les dragages actuels procurent constamment de nouvelles découvertes. Toutefois j'ai le sentiment très-vif que l'ensemble de nos connaissances actuelles sur ces animaux amène à un résultat analogue à celui auquel l'étude des Trilobites et des Céphalopodes des faunes palæozoiques a déjà conduit M. Barrande, c'est que l'observation des faits contredit les prévisions des doctrines transformistes relativement à la composition échinitique des faunes, tant de celles des périodes géologiques que de celle de l'époque actuelle.

SUPPLÉMENT

A LA

DESCRIPTION DES OURSINS JURASSIQUES

FORMANT LA PREMIÈRE PARTIE DE

L'ÉCHINOLOGIE HELVÉTIQUE

Dans un premier supplément à la « Description des Échinides jurassiques de la Suisse, » j'avais donné la description de quelques espèces retrouvées après l'impression du corps de l'ouvrage, mais il n'avait plus été possible de les faire figurer. Afin de combler cette lacune, j'ai consacré à ces espèces la première planche de la «Description des Échinides crétacés de la Suisse.» Il me reste à en donner ici l'explication.

Pl. I. Fig. 1 *a*. *Cidaris Wrigthii*, Desor, fragment de radiole de grandeur naturelle. Fig. 1 *b*, le même grossi. Kornberg. Musée de Zurich.

» Fig. 2 et 3. Autres radioles de la même espèce, de grandeur naturelle. Sissacher-Fluh. Musée de Zurich.

» Fig. 4 *a*. *Cidaris taxacantha*, Waagen, fragment de radiole de grandeur naturelle. Fig. 4 *b*, grossissement du même. Hegiberg près Trimbach. Musée de Zurich.

» Fig. 5 *a*. Autre fragment de radiole de la même espèce de Gisula-Fluh. Fig. 5 *b*, le même grossi. Musée de Zurich.

Pl. I. Fig. 6 *a*, *b*. *Hemipedina Marchamensis*, Wright, de grandeur naturelle. Movelier. Collection Thiessing. Fig. 6 *c*, *d*, *e*, *f*, grossissements du même exemplaire. Fig. 6 *g*, radioles du même individu, de grandeur naturelle. Fig. 6 *h*, fragment de l'un de ces radioles grossi.

» Fig. 7 *a*, *b*, *c*. *Magnosia decorata*, très-grand exemplaire de grandeur naturelle, de Vellerat ; Terrain à chailles. Collection Mathey.

» Fig. 8 *a*, *b*, *c*. *Hemypigus Matheyi*, P. de Loriol, de grandeur naturelle. Sainte-Ursanne. Coll. Mathey. Fig. 8 *d*, *e*, *f*, grossissements du même exemplaire.

» Fig. 9 *a*, *b*. *Pachyclypus semiglobus*, Desor, de grandeur naturelle. Thiergarten; Terrain à chailles. Coll. Mathey. Fig. 9 *c*, appareil apicial du même, grossi.

» Fig. 10 *a*, *b*, *c*. *Metaporhinus convexus*, de grandeur naturelle. Le Dat près Semsales. Coll. Pictet.

» Fig. 11. Autre individu de la même espèce, vu en dessous. Même localité. Même collection.

» Fig. 12. Autre exemplaire de la même espèce, vu sur la face postérieure pour bien montrer les deux protubérances qui la terminent. Même localité. Même collection.

» Fig. 13 *a*, *b*, *c*. Jeune individu de la même espèce de grandeur naturelle. Même localité. Même collection.

» Fig. 14 et 15. *Metaporhinus berriasensis*. P. de Loriol. Donné pour montrer la terminaison en pointe acuminée de la face postérieure. Berrias. Coll. Pictet.

Voici encore quelques indications nouvelles qui sont dues au zèle de M. Mathey.

Page 12. *Cidaris Desori*, se trouve à Movelier dans la couche à Échinides. Ét. bathonien.

» 23. *Cidaris propinqua*, ajouter aux localités : Elay (Jura bernois), calcaire à Astartes, étage séquanien.

» 40. *Cidaris florigemma*, ajouter aux localités : Vorbourg près Delémont, étage ptérocérien inférieur.

» 46. *Cidaris cervicalis*, ajouter aux localités : Elay (Jura bernois), calcaire à Astartes, étage séquanien.

» 48. *Cidaris elegans*, ajouter aux localités : Rœschenz (Jura bernois), calcaire à Astartes, étage séquanien.

» 96. Il faudrait ajouter après *Hemicidaris Langrunensis*, l'*Hemicidaris Icaunensis*, dont M. Mathey m'a communiqué récemment un exemplaire provenant de l'étage bathonien de Movelier.

» 161. *Pseudodiadema conforme*, ajouter aux localités : Vorbourg près Delémont, étage ptérocérien inférieur.

Page 200. *Glypticus hieroglyphicus*. Un exemplaire très-jeune de 8 mm. de diamètre admirablement conservé, présente ceci de particulier que dans chacune des aires interambulacraires on voit à la face supérieure quatre rangées verticales à peu près régulières de granules arrondis; deux rangées correspondent ainsi à chacune des rangées de gros tubercules qui se trouvent à la face inférieure; ici et là un de ces granules ronds s'allonge, ou bien deux se soudent, préludant ainsi aux hiéroglyphes des adultes. L'appareil apicial est très-saillant et couvert de granules très-fins, serrés et bien accentués. Ce jeune exemplaire provient du terrain à Chailles du Fringeli. Collection Mathey.

» 284. *Pygaster Gresslyi*, ajouter aux localités : Sainte-Ursanne, zone à Cardium corallinum.

NB. Il faut lire souvent au lieu de Grange Guénon, Grange-Guéron près les Rangiers (Jura bernois).

A la page 218 il faut lire Male-Côte au lieu de Mole-Cose.

Enfin les localités de Schauenbourg, Niederdorf, Pinnat, Fullinsdorf, se trouvent dans le canton de Bâle-Campagne.

DESCRIPTION DES ESPÈCES CRÉTACÉES

1er SOUS-ORDRE

ÉCHINIDES ENDOCYCLIQUES

Test circulaire ou subpentagonal, rarement elliptique.

Zones porifères se composant de pores se continuant sans se modifier du sommet à la base.

Péristome situé au centre de la face inférieure, fermé par une membrane, pourvu d'un appareil masticateur.

Périprocte toujours renfermé entre les organes de la vision et de la génération, pas toujours situé au centre de l'appareil, mais cependant toujours opposé au péristome.

FAMILLE DES CIDARIDÉES

Test circulaire, souvent subglobuleux. Pores disposés par paires formant une ou deux rangées.

Aires ambulacraires étroites, plus ou moins flexueuses, garnies de granules de même nature du sommet à la base.

Appareil apicial composé de cinq plaques ocellaires et de cinq plaques génitales dont l'une porte le corps madréporiforme.

Péristome non entaillé. Dans tous les genres connus à l'état vivant, la membrane buccale est couverte d'écailles imbriquées entre lesquelles les pores ambulacraires se prolongent jusqu'à l'ouverture buccale.

Périprocte central.

Genre CIDARIS, Lamarck.

Test circulaire, déprimé en dessus et en dessous.

Zones porifères onduleuses. Pores disposés par simples paires.

Aires ambulacraires étroites, suivant dans leurs ondulations les zones porifères, garnies de deux ou de plusieurs rangées de granules toujours de même nature.

Aires interambulacraires larges, avec deux rangées de tubercules mamelonnés et scrobiculés, toujours très-développés.

Appareil apicial grand, circulaire, rarement conservé dans les espèces fossiles.

Péristome subcirculaire. Appareil masticateur très-puissant.

Radioles robustes, de formes diverses.

Cidaris pretiosa, Desor.

(Pl. II, fig. 1-15.)

SYNONYMIE.

Cidaris pretiosa, Desor, 1855, Synopsis, p. 10, pl. 5, fig. 3.
Id. Desor, 1855, quelques mots sur l'étage inférieur du groupe néocomien, Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 179.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 254.
Id. Cotteau, 1862, Paléontol. franç., Terr. crét., t. VII, p. 185, pl. 1041.
? *Cidaris pyrenaica*, Cotteau, 1862, Paléontol. franç., Terr. crét., t. VII, p. 201, pl. 1047 et 1048, fig. 1-10.
Cidaris pretiosa, Dujardin et Hupé, 1862, suites à Buffon, Échinodermes, p. 478.
? *Id.* Ooster, 1865, Échinodermes fossiles des Alpes suisses, p. 25, pl. 3, fig. 24-31.
Id. P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 79, pl. 7, fig. 18 (in Matériaux pour la Paléont. Suisse).
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 132 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 25 à 42 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,60

NB. Des plaques isolées annoncent que l'espèce parvenait à une beaucoup plus forte taille; dans les plus grandes, le diamètre des scrobicules atteint 9 mm.

Forme circulaire, peu élevée, renflée au pourtour, aplatie en dessus et en dessous.

Zones porifères étroites, enfoncées, très-flexueuses. Pores arrondis, petits, très-rapprochés, disposés par paires serrées et séparés dans chaque paire par un petit granule.

Aires ambulacraires étroites, très-flexueuses, pourvues de quatre rangées de granules petits et très-serrés ; ceux des rangées externes, bien que mamelonnés, sont moins volumineux que ceux des rangées internes qui, à l'ambitus, sont allongés en travers et comme écrasés ; ici et là quelques granules viennent encore s'ajouter aux autres et former une ou deux lignées irrégulières au milieu de l'aire.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de quatre ou rarement de cinq tubercules bien développés, espacés à la face supérieure, fortement mamelonnés, perforés, et ordinairement lisses ; quelquefois cependant, surtout dans les jeunes individus, les tubercules les plus rapprochés de l'appareil apicial sont entourés de très-fines crénelures.

Les plaques coronales paraissent comme renflées autour des scrobicules qui sont circulaires, enfoncés, entourés d'un cercle complet de granules arrondis et espacés, plus volumineux que les autres. Dans chacune des aires interambulacraires, l'une des plaques qui touche l'appareil apicial ne porte pas de tubercule, mais se trouve simplement couverte de granules très-serrés. Zone miliaire très-déprimée, garnie de granules petits, un peu irréguliers, très-nombreux et si serrés qu'ils paraissent parfois comme imbriqués ; des granules semblables couvrent tout l'espace qui sépare les scrobicules. Les sutures des plaques sont très-visibles et enfoncées.

Appareil apicial inconnu.

Péristome subpentagonal ; son diamètre égale 0,46 de celui de l'oursin.

M. Escher de la Linth a trouvé dans le Leinematt-Thal, dans la région sud du Glærnisch, un très-grand exemplaire du *Cidaris pretiosa* correspondant exactement, et dans tous ses détails, aux individus des couches valangiennes du Jura que je viens de décrire. Sa face inférieure seule a pu être dégagée, elle est parfaitement conservée jusqu'au troisième tubercule. Les scrobicules arrondis, enfoncés, entourés d'un bourrelet et d'un cercle de granules complet, la zone miliaire avec sa granulation serrée si caractéristique, les aires ambulacraires étroites, flexueuses, avec quatre rangées de granules dont les internes sont les plus fortes, tous ses caractères enfin coïncident si exactement avec ceux des exemplaires types du *Cidaris pretiosa*, qu'il ne m'a pas été possible d'hésiter sur la

détermination de cet échantillon. Son diamètre est de 60 mm., celui de son péristome exactement de 24 mm.; le troisième scrobicule à partir du péristome a déjà cinq mm. de diamètre; ce qu'on voit des aires ambulacraires ne révèle que quatre rangées de granules, il y en avait peut-être six un peu plus haut.

Radioles allongés, ordinairement subfusiformes, quelquefois cylindriques; leur longueur varie entre 15 et 30 mm., leur diamètre entre 3 et 5 mm.

Tige parfois un peu plus renflée sur l'une de ses faces que sur l'autre, non resserrée au col, ordinairement graduellement effilée vers le sommet, couverte de tubercules plus ou moins fins, plus ou moins épineux, mais toujours serrés et disposés en séries longitudinales très-régulières; ces séries sont plus ou moins espacées, et l'intervalle qui les sépare est toujours couvert de granules très-fins et très-serrés. Vers l'extrémité de la tige les tubercules s'oblitèrent souvent, se soudent, et il en résulte une côte tranchante; le sommet se trouve alors tronqué et entouré d'une petite couronne. Ce n'est que bien rarement que les séries de tubercules se trouvent transformées en côtes tranchantes sur presque toute leur étendue. Collerette épaisse, courte, à peine resserrée, finement striée, ordinairement limitée par un léger bourrelet. Bouton assez développé. Anneau peu saillant, finement strié; facette articulaire lisse, largement évidée. La tige paraît avoir été d'un brun foncé, la collerette était blanche. J'ai pu examiner un très-grand nombre de ces radioles et rattacher facilement par de nombreux passages les variations extrêmes qu'ils présentent et qui ont trait principalement à la finesse plus ou moins grande des tubercules qui couvrent la tige; ces derniers, en effet, sont quelquefois très-grossiers et ont même l'aspect de petites épines écartées, tandis que généralement ils sont fins, serrés et presque réguliers. Je ne connais pas de radioles trouvés avec le grand exemplaire du Glærnisch.

Rapports et différences. Le *Cidaris pretiosa* est si caractéristique que parmi les espèces de *Cidaris* crétacées décrites jusqu'ici, il n'en est qu'une seule qui puisse en être rapprochée, c'est le *Cidaris pyrenaica*, Cotteau. Or l'étude d'un exemplaire très-parfait du *Cid. pretiosa*, provenant de la collection Campiche et l'examen du grand individu du Glærnisch dont j'ai parlé, m'ont montré qu'il était extrêmement probable, sinon encore absolument certain, que les deux espèces devaient être réunies. La figure du *Cid. pretiosa* donnée dans la Paléontologie française a été faite d'après un individu incomplet qu'il a fallu restaurer et elle ne donne pas une idée exacte de cette espèce; on s'en convaincra en la comparant avec celle de ma planche II dessinée d'après un exemplaire complet et parfaitement conservé. La forme générale de ce dernier est tout à fait semblable à celle du grand exemplaire du *Cid. pyrenaica* que M. Cotteau a fait figurer et dont j'ai le moule en plâtre sous les yeux. La taille ne saurait être invoquée comme pouvant servir à la distinction des deux espèces, car les dimensions de certaines plaques isolées du *Cid. pretiosa* trouvées avec les exemplaires complets, et celles de l'individu du Glærnisch, montrent que l'espèce arrivait à une taille égale à celle du *Cid. pyrenaica*. Le test de

ces deux Cidaris est remarquable par un ensemble de caractères très-particuliers tels que : leur forme renflée au pourtour, l'écartement des tubercules à la face supérieure, leurs gros mamelons lisses, leurs scrobicules entourés d'un renflement, leurs sutures enfoncées, leurs granules miliaires fins, irréguliers et singulièrement serrés, enfin leurs ambulacres très-flexueux et leurs granules ambulacraires disposés sur quatre rangées régulières dont les externes sont moins développées que les internes ; or tous ces caractères se retrouvent exactement les mêmes dans le *Cidaris pretiosa* et dans le *Cidaris pyrenaica*. La principale différence réside dans l'ornementation des radioles, dont la forme générale présente des modifications analogues dans les deux espèces. Or parmi les très-nombreux radioles du *Cidaris pretiosa* que j'ai pu examiner, il s'en retrouve beaucoup dont les tubercules sont aussi fins et aussi réguliers que ceux des radioles qui ont été figurés comme appartenant au *Cidaris pyrenaica ;* à Sainte-Croix, ces derniers sont même plus nombreux que ceux qui ont des tubercules écartés et épineux. Ces variations dans l'ornementation étant reliées par des passages nombreux, il est difficile de ne pas supposer, en présence surtout de la ressemblance extrême des tests, qu'ils ont tous appartenu à une même espèce. M. Cotteau, avec lequel j'ai discuté ce sujet, conserve encore des doutes sur la convenance de la réunion que je propose, en se basant sur le fait, qui est en effet remarquable, que dans les Pyrénées, on n'a pas encore rencontré les radioles typiques du *Cid. pretiosa* avec ceux du *Cid. pyrenaica*, tandis qu'à Pompignan (Gard) où les radioles à gros granules abondent, on ne trouverait pas les radioles de l'autre type. A Sainte-Croix, je le répète, les deux types sont mélangés ; à Arzier les radioles à granules grossiers dominent. Bien que, pour ma part, je sois à peu près convaincu que les deux espèces n'en font qu'une, il me paraît plus sage d'attendre encore de nouvelles découvertes avant de trancher définitivement cette question, qui a quelque importance, à cause des niveaux différents dans lesquels les deux espèces se trouvent généralement citées.

Localités. Sainte-Croix. Arzier (Vaud). Gaicht (Neuchâtel). Glærnisch. Sool-alp (Sentis). Mont Salève. Les petits radioles cités par M. Ooster me paraissent douteux.

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, Gilliéron. Musée de Bâle, Musée de Zurich, de Neuchâtel, etc.

Explication des figures.

Pl. II. Fig 1 a, b, c. *Cidaris pretiosa*, de grandeur naturelle. Sainte-Croix, étage valangien. Collection Campiche. *1 d*, fragment d'une aire ambulacraire du même grossi. *1 e*, tubercule grossi, vu de profil.

Fig. 2. Plaque coronale isolée de la même espèce, provenant de la face supérieure d'un grand individu, de grandeur naturelle.

Fig. 3. Autre plaque de la même espèce aussi de la face supérieure ; elle a été retournée par mégarde par le dessinateur. Grandeur naturelle.

Fig. 4 a. Radiole typique du *Cid. pretiosa*, de grandeur naturelle; *4 b, c*, grossissements du même.

Fig. 5 à *14.* Radioles de la même espèce variant dans leur forme et leur ornementation plus ou moins fine.

Fig. 15 a. Radiole trouvé avec les précédents qui me paraît appartenir à la même espèce, mais avoir été situé sur l'un des tubercules imparfaits qui se trouvent souvent près de l'appareil apicial; l'absence de bouton et l'ampleur de la cavité articulaire, semblent le témoigner.

Les originaux de toutes ces figures proviennent de l'étage valangien de Sainte-Croix et appartiennent à la collection Campiche.

Cidaris pustulosa, A. Gras.

(Pl. II, fig. 16-24.)

SYNONYMIE.

Cidaris pustulosa, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 24, pl. 3, fig. 5.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des corps organisés foss. de l'Isère, p. 28.
Cidaris gemma, Desor, 1855, Énumération des Échinides de l'étage valangien, Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel, t. IV, p. 179.
Id. Desor, 1856, Synopsis, p. 11.
Cidaris pustulosa, Desor, 1856, Synopsis, p. 35, pl. 4, fig. 1.
Id. Cotteau, 1861, Paléont. fr., Terr. crét., t. VII, p. 205, pl. 1042, fig. 1-10.
Cidaris gemma, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 478.
Cidaris pustulosa, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 478.
Cidaris gemma, Cotteau 1863, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 333.
Cidaris pustulosa, P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 80, pl. 7, fig. 12-17 (in Matériaux pour la Paléontologie Suisse, 4me série).
Cidaris pustulosa, } Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour
Cidaris gemma, } la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 10 à 25 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,54

Forme circulaire, déprimée, aplatie en dessus et en dessous, peu renflée au pourtour.

Zones porifères légèrement onduleuses, étroites, à peine enfoncées. Pores disposés par paires rapprochées, séparés dans chaque paire par un granule saillant.

Aires ambulacraires étroites, un peu onduleuses, garnies de deux rangées marginales de granules arrondis, serrés et réguliers, qui, dans les grands exemplaires, s'écartent

vers l'ambitus pour faire place à deux autres rangées irrégulières de granules bien plus petits, accompagnés de verrues microscopiques. Au diamètre de 10 mm., les granules ambulacraires sont encore disposés sur deux rangées contiguës, au diamètre de 14 mm. on voit déjà apparaître une rangée intermédiaire.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules au nombre de trois à cinq par rangée ; ils sont faiblement mamelonnés, perforés, tantôt lisses, tantôt entourés de fines crénelures ; ordinairement ceux de la face supérieure sont crénelés et les autres sont lisses ; quelquefois presque tous sont dépourvus de crénelures. Scrobicules croissant très-graduellement à partir du péristome, peu développés à la face supérieure, circulaires, rapprochés, entourés d'un cercle complet de granules arrondis, saillants, mamelonnés, écartés, bien distincts. Zone miliaire étroite, couverte de granules peu nombreux, mais assez volumineux.

Péristome subpentagonal ; son diamètre égale 0,52 de celui de l'oursin.

Radioles allongés, généralement claviformes, plus rarement subcylindriques, toujours très-arrondis au sommet, non resserrés au col ; leur longueur est au maximum de 22 mm., le diamètre de la tige ne dépasse pas 4 mm. Tige généralement couverte sur l'une de ses faces de granules très-fins, serrés, disposés en séries longitudinales régulières dont les intervalles sont chagrinés, l'autre face est munie de petites épines plus ou moins serrées, plus ou moins saillantes, tantôt disposées en séries à peu près régulières, tantôt éparses ; leurs intervalles sont finement granuleux. Le sommet est ordinairement entouré d'une couronne de petites épines. La proportion entre la surface épineuse et la surface granuleuse varie beaucoup suivant les exemplaires. Collerette plus ou moins longue, finement striée, généralement limitée par un petit bourrelet oblique. Bouton court, anneau saillant, finement strié ; facette articulaire tantôt lisse, tantôt finement crénelée.

Ainsi que je l'ai déjà expliqué ailleurs (Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, loc. cit.) les radioles que M. A. Gras avait décrits sous le nom de *Cidaris pustulosa* n'ont pas encore été trouvés attachés au test du *Cidaris gemma ;* l'association proposée de ce test avec ces radioles n'est donc pas une certitude, elle repose sur le fait que soit à Sainte-Croix, soit à Arzier, où le test et les radioles se trouvent côte à côte et assez abondamment, on n'a recueilli jusqu'ici dans les mêmes couches aucun autre test de Cidaris que celui du *Cidaris gemma* (excepté celui du *Cidaris pretiosa* dont les radioles sont connus), et que les radioles qui portent le nom de *Cid. pustulosa* peuvent seuls convenir à ce test parmi les autres radioles que l'on rencontre avec lui.

Rapports et différences. Les radioles du *Cidaris pustulosa* sont très-nettement caractérisés et ne peuvent être confondus avec d'autres. Ceux qui se trouvent à Sainte-Croix et à Arzier sont parfaitement identiques aux individus provenant de Pompignan que j'ai pu comparer. Le test se distingue de celui du *Cidaris pretiosa*, par ses granules ambulacraires dont les rangées marginales sont bien plus développées que les internes,

par ses scrobicules moins largement développés à la face supérieure, par sa zone miliaire non enfoncée, garnie de granules relativement plus volumineux, plus écartés et arrondis, enfin par sa forme moins renflée au pourtour et ses zones porifères moins onduleuses. Dans le *Cidaris Lardyi* les scrobicules sont relativement plus développés, et les tubercules plus fortement mamelonnés, en outre les zones porifères sont plus onduleuses. Du reste aucun radiole ressemblant à ceux du *Cidaris Lardyi* n'a été rencontré dans les couches où se trouve le *Cidaris pustulosa*.

Localités. Sainte-Croix. Carrières d'Arzier (Vaud).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 16 a. Cidaris pustulosa, de grandeur naturelle, exemplaire de forte taille, d'Arzier (Vaud). Collection Pictet. *16 b*, fragment d'un ambulacre du même exemplaire pris à la face supérieure, grossi; à l'ambitus les deux rangées de granules internes s'accentuent un peu plus. *16 c*, plaques interambulacraires grossies.

Fig. 17 a, b, c. Autre exemplaire de la même espèce plus petit, taille ordinaire; de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 18 a. Radiole de la même espèce d'Arzier, coll. P. de Loriol, de grandeur naturelle. *18 b*, fragment grossi.

Fig. 19 à *24.* Autres radioles de la même espèce, de diverses formes, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Je renvoie à la Paléontologie française pour d'autres formes de ces radioles et pour des grossissements plus nombreux.

Cidaris Meridanensis, Cotteau.

(Pl. II, fig. 25-27.)

SYNONYMIE.

Cidaris meridanensis. Cotteau, 1862, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VII, Échinides, p. 206, pl. 1042, fig. 11-14.

DIMENSIONS (radioles):

Longueur	12 mill.
Diamètre de la tige au sommet	5

Radioles en forme de spatule. Tige d'abord arrondie et lisse, puis brusquement étalée en forme de lame couverte de côtes tantôt fortes, tantôt fines, accompagnées de petits granules en séries parallèles; le sommet est arrondi, mais très-comprimé. Collerette

assez élevée, finement striée ; bouton saillant, strié ; on voit des traces de crénelures sur la facette articulaire.

Rapports et différences. J'ai sous les yeux trois radioles appartenant à cette espèce, ils sont évidemment identiques à ceux qui ont été décrits par M. Cotteau sous le nom de *Cid. meridanensis*, mais le fait que deux d'entre eux ont certainement été attachés à des tubercules atrophiés, aux abords de l'appareil apicial, semble pouvoir faire présumer que l'espèce à laquelle ils appartenaient devait porter encore des radioles d'un autre type. Les tubercules atrophiés du *Cid. muricata* portaient aussi des radioles comprimés, j'indiquerai en quoi ils me semblent différer de ceux que je viens de décrire.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien. Associé comme à Pompignan au *Cid. pretiosa* et au *Cid. pustulosa.*

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 25 a. Fragment de radiole du *Cid. meridanensis*, de grandeur naturelle; *25 b*, surface articulaire grossie; *25 c*, coupe du même.

Fig. 26. Radiole de la même espèce porté par un tubercule atrophié, de grandeur naturelle.

Fig. 27 a. Autre radiole d'un tubercule atrophié de la même espèce, de grandeur naturelle; *27 b*, le même vu sur la facette articulaire; *27 c*, sommet du même grossi.

Cidaris Campichei, P. de Loriol, 1873.

(Pl. II, fig. 28 à 32.)

dimensions (radioles) :

Longueur approximative	15 à 18 mill.
Diamètre de la tige	3

Radioles grêles, cylindriques, fortement évasés au sommet, lequel, dans certains exemplaires, arrive à un diamètre deux fois supérieur à celui de la tige ; il est alors plus ou moins enfoncé en forme de coupe. Dans d'autres individus, le sommet est moins dilaté et simplement tronqué. Tige cylindrique couverte de petits granules disposés en séries longitudinales espacées et très-régulières ; en approchant de l'extrémité, ces granules deviennent toujours plus épineux et, sur l'évasement terminal, leurs séries prennent l'aspect de côtes tranchantes, dentelées en scie, qui forment une couronne autour du sommet. Collerette très-haute, limitée par un petit bourrelet, couverte de stries longitudinales d'une extrême finesse; ces stries paraissent se prolonger sur toute la tige entre les séries de granules. Bouton inconnu.

Rapports et différences. La collection Campiche renferme une dixaine de ces radioles singuliers qui rappellent en petit ceux du *Cidaris Joùannetii* et du *Cidaris pseudopistillum*, mais ils s'en distinguent sans peine par leur longue collerette ; c'est en m'appuyant sur cette ressemblance de forme que je les classe provisoirement dans le genre *Cidaris*.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 28 à 32. Radioles du *Cidaris Campichei*, de formes diverses. Grandeur naturelle.

Cidaris muricata, Rœmer.

(Pl. II, fig. 42 à 58.)

SYNONYMIE.

Cidaris muricata, Rœmer, 1836, Verst. der norddeutschen Ool. Geb., p. 26, pl. 1, fig. 22.
Id. Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. hist. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 188.
Cidaris variabilis, (pars) Koch et Dunker, 1837, Beiträge zur Kennt. der norddeutschen Oolith., p. 54, pl. 6, fig. 10, f. g.
Cidaris muricata, Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, p. 338.
Id. Dujardin in Lamarck, 1840, Anim. s. vert, 2me éd., t. III, p. 389.
Cidaris variabilis, (pars) Rœmer, 1840, Verst. der norddeutschen Kreide, p. 28.
Cidaris hirsuta, Marcou, 1847, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné, p. 24.
Id. Marcou, 1848, Recherches géol. sur le Jura salinois, in Mém. Soc. Géol. de France, 2me série, t. III, p. 137.
Cidaris muricata, Bronn, 1848, Index pal., p. 299.
Cidaris hirsuta, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 90.
Cidaris autissiodorensis, Cotteau, 1851, Catal. Échin. néoc. de l'Yonne, p. 2.
Cidaris hirsuta, Desor, 1855, Synopsis, p. 11, pl. 5, fig. 6.
Cidaris muricata, Desor, 1855, Synopsis, p. 31, pl. 5, fig. 5.
Cidaris hirsuta, Cotteau, 1857, Échinides de l'Yonne, vol. II, p. 14, pl. 47, fig. 9-12.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 254.
Cidaris muricata, Cotteau, 1861, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 195, pl. 1044, fig. 5-18.
Cidaris variabilis, Schauroth, 1865, Verzeichn. der Petref. der Coburger Sammlung, p. 160.
Cidaris muricata, Cotteau, 1865, Catal. des Échin. foss. de l'Aube, p. 57.
Cidaris hirsuta, Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 545 et passim.
Cidaris muricata, P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'étage urgonien du Landeron, p. 56, pl. 4, fig. 8.

Cidaris muricata, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158 et 166 (matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136, 139 (matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS (radioles) :

Longueur approximative	40 à 45 mill.
Diamètre de la tige	7

Radioles allongés, cylindriques ou subfusiformes ; aucun des exemplaires que je connais n'est complet, je ne saurais donc indiquer exactement leur longueur, qui devait être parfois assez considérable. Tige non resserrée au col, couverte de granules fins, serrés, épars ou disposés en séries irrégulières souvent méandriformes ; entre les granules surgissent de grosses épines plus ou moins serrées, ordinairement éparses, souvent acérées, presque toujours plus abondantes sur l'une des faces que sur l'autre. Certains radioles qui me paraissent n'être qu'une variété du type de ceux que je viens de décrire, car on peut les lui ramener par une série de passages, sont assez remarquables par leurs épines courtes, mais acérées, serrées et disposées en séries à peu près régulières ; ils se rapprochent beaucoup du type de Rœmer. L'extrémité est tronquée ; quelquefois les séries de granules se transforment près d'elle en côtes tranchantes, et elle paraît alors entourée d'une couronne lamelleuse. Ces côtes tranchantes sont particulièrement remarquables sur un exemplaire dont je donne la figure (fig. 57), et qui, à en juger par sa surface articulaire, devait avoir été attaché à l'un des tubercules atrophiés qui se trouvent souvent près de l'appareil apicial dans certaines espèces. Ses granules disposés en séries méandriformes et ses caractères généraux le rapprochent évidemment du *Cid. muricata ;* il ne saurait appartenir au *Cidaris meridanensis* dont la collerette est très-haute et l'ornementation différente. Collerette distincte, assez longue, finement striée, limitée par un bourrelet très-léger. Bouton bien développé ; anneau saillant, strié ; facette articulaire lisse.

Rapports et différences. Les radioles du *Cid. muricata* se distinguent facilement de ceux du *Cidaris pretiosa* par leurs granules disposés en séries irrégulières, leurs fortes épines éparses et leur collerette plus élevée ; ils ressemblent davantage à ceux du *Cidaris pustulosa*, mais en diffèrent cependant par leur tige moins claviforme, leur sommet tronqué et non renflé et arrondi, leurs granules relativement plus fins et disposés en séries plus irrégulières sur l'une des faces, tandis que sur l'autre les épines sont relativement bien plus fortes et moins serrées, en outre leur taille atteint ordinairement des proportions beaucoup plus fortes. A l'exemple de M. Cotteau, j'attribue à une seule espèce soit les radioles du Hils du Hanovre décrits sous les noms de *Cidaris muricata* et de *Cidaris variabilis*, soit ceux auxquels M. Marcou avait donné le nom de *Cidaris*

hirsuta, sans me dissimuler toutefois que ce n'est là qu'une association provisoire que la connaissance des tests pourra seule venir confirmer ou détruire.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). Gaicht, Douane (Berne).

Étage valangien.

Sainte-Croix, Lignerolles (Vaud). Le Locle (Neuchâtel).

Étage néocomien moyen.

Collections Campiche, Jaccard, Pictet, Renevier, Gilliéron, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 42 à *53*. Radioles du *Cidaris muricata* variant dans la forme et l'ornementation. Sainte-Croix. Étage valangien. Coll. Campiche.

Fig. 54 a. Fragment d'un radiole de la même espèce, de l'étage néocomien moyen de Lignerolles (Vaud). Coll. P. de Loriol. 54 *b*, le même vu en dessus.

Fig. 55. Radiole semblable de l'étage valangien de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 56. Autre radiole de la même espèce de l'étage néocomien moyen de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 57 a. Radiole d'un tubercule atrophié de la même espèce. 57 *b*, surface articulaire du même. Sainte-Croix. Valangien. Coll. Campiche.

Fig. 58. Fragment d'un autre radiole semblable. Même gisement. Même collection.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Cidaris problematica, Cotteau.

(Pl. II, fig. 36 à 40.)

SYNONYMIE.

Cidaris problematica, Cotteau, 1862, Paléontologie française, Terr. crét., t. VII, p. 209, pl. 1046, fig. 20-22.

DIMENSIONS (radioles):

Longueur		13 mill.
Diamètre du sommet	maximum	8

Radioles très-grêles au-dessus du bouton puis rapidement évasés, renflés, très-volumineux vers le sommet, qui est conique et limité par une couronne tranchante. J'ai sous les yeux plusieurs de ces radioles ; ils sont un peu différents les uns des autres dans leur forme générale. L'un d'entre eux présente au-dessous de la couronne terminale un anneau très-saillant sur l'une des faces et affaibli sur l'autre ; dans deux autres, au-dessus de la couronne se trouve un étranglement, puis un second évasement et une

petite couronne terminale. La tige est parfaitement lisse, mais les couronnes sont crénelées et le sommet toujours conique est couvert de petits tubercules épineux plus ou moins nombreux. On ne distingue pas de collerette proprement dite. Bouton très-peu développé ; anneau peu saillant, strié ; la facette articulaire est perforée, mais elle paraît dépourvue de crénelures.

Rapports et différences. Ce radiole anormal ne peut être confondu avec aucun autre; les exemplaires bien conservés et complets que je viens de décrire montrent qu'il s'agit d'une espèce nettement caractérisée, ainsi que le présumait déjà M. Cotteau. Ils appartenaient à un oursin pourvu de tubercules perforés, très-faiblement mamelonnés et très-écartés. Était-ce un Cidaris? C'est ce qui me paraît un peu douteux à cause de l'exiguïté de la facette articulaire. Je laisse cependant provisoirement l'espèce dans le genre *Cidaris*, ne sachant où la placer ailleurs.

Localités. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Le Locle.

Calcaire jaune. Néocomien moyen.

Collections Campiche, Jaccard.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 36 a. Fragment de radiole du *Cidaris problematica*, montrant le bouton. Grossi dans fig. 36 *b*.

Fig. 37 à *41.* Radioles de formes diverses de la même espèce, de grandeur naturelle sauf fig. 40 *b* qui représente le sommet grossi du radiole de fig. 40 *a*.

Les originaux ont été trouvés dans l'étage valangien de Sainte-Croix et font partie de la collection Campiche.

Cidaris cydonifera, Agassiz.

(Pl. II, fig. 35.)

SYNONYMIE.

Cidaris cydonifera, Agassiz, 1847, Catalogue raisonné, p. 25.
Cidaris unionifera, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 25, pl. 3, fig. 3.
Cidaris cydonifera, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 90.
Cidaris unionifera, A. Gras, 1852, Catalogue des corps org. foss. de l'Isère, p. 37.
Id. Desor, 1856, Synopsis, p. 34, pl. 6, fig. 2.
Cidaris cydonifera, Desor, 1856, Synopsis, p. 34.
Cidaris unionifera, Lory, 1861, Descr. géol. du Dauphiné, p. 314.
Cidaris cydonifera, Cotteau, 1862, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 218, pl. 1048, fig. 11-14.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 29, pl. 6, fig. 3.

DIMENSIONS (radioles):

Longueur	environ 17 mill.
Diamètre	10

Radiole renflé, glandiforme, fortement rétréci au col. Tige couverte sur toute sa surface de granules très-fins, disposés en séries très-rapprochées, paraissant assez régulières. Collerette indistincte, dans tous les cas très-courte. Bouton fort peu développé.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Je ne connais qu'un seul exemplaire bien authentique appartenant à cette espèce. Quoiqu'il soit incomplet, sa détermination me paraît certaine. Le petit radiole figuré par M. Ooster est douteux; à cause de ses granules plus grossiers il pourrait appartenir plutôt au *Cid. pilum*. Le *Cidaris cydonifera* par sa forme générale renflée, rappelle les radioles du *Pseudocidaris Thurmanni*; il s'en distingue facilement par les côtes granuleuses très-fines et régulières dont il est orné.

LOCALITÉS. Bachersboden, Justithal près Thoune (Berne).

Étage néocomien inférieur ou moyen.

COLLECTION. Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 35 a. Radiole du *Cidaris cydonifera*, de grandeur naturelle. 35 *b*, grossissement des stries granuleuses du même.

CIDARIS PUNCTATISSIMA, Agassiz.

(Pl. II, fig. 33-34.)

SYNONYMIE.

Cidaris punctatissima, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 10.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 26.
Id. A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 23, pl. 3, fig. 1.
Id. Bronn, 1848, Index, p. 300.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 90.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 33.
Id. Desor, 1856, Synopsis des Échinides foss., p. 35, pl. 6, fig. 5.
Id. Lory, 1861, Descr. géol. du Dauphiné, p. 303.
Id. Cotteau, 1862, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VII, p. 216, pl. 1044, fig. 22-30.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 479.
Id. P. de Loriol, 1863, Descr. des animaux inv. foss. du néocomien moyen du Salève, p. 179, pl. 20, fig. 9.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinodermes foss. des Alpes suisses, p. 28, pl. 4, fig. 15-17.

DIMENSIONS (radioles) :

Longueur	de 15 à 25 mill.
Diamètre maximum	10

Radiole claviforme, resserré au col, puis graduellement épaissi jusqu'aux environs du sommet, lequel est plus ou moins régulièrement rétréci et arrondi. Tige ornée de granules plus ou moins apparents, disposés en séries régulières couvrant toute la surface jusqu'à la collerette qui est épaisse, extrêmement courte et striée. Bouton très-étroit, peu développé. Anneau à peine saillant.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Un petit nombre de radioles assez frustes provenant du néocomien des Alpes me paraissent pouvoir être rapportés à cette espèce. Ils sont voisins de certaines formes qu'affectent les radioles du *Cid. pilum*, mais leur tige est plus régulièrement claviforme, plus massive, moins resserrée au col ; les granulations dont elle est ornée sont disposées en séries régulières. L'état de conservation de ces radioles laisse à désirer, aussi ma détermination bien que très-probablement juste, ne peut être donnée comme absolument certaine. D'après M. Cotteau, il paraîtrait que les radioles du *Cid. pilum* proviennent en réalité des couches de Birmensdorf.

LOCALITÉS. Grungraben, Bachersboden, Hœllengraben dans le Justithal ; Merligen (Berne). — Altenmann (Appenzell).

Étage néocomien.

COLLECTIONS Pictet, Musée de Berne, Musée de Bâle, Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 33 et *34*. Radioles du *Cidaris punctatissima*, de grandeur naturelle. Altenmann (Appenzell). Musée de Bâle.

CIDARIS ALPINA, Cotteau.

(Pl. III, fig. 1-9.)

SYNONYMIE.

Cidaris alpina, Cotteau, 1862, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VII, p. 219, pl. 1049, fig. 5-10.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinides foss. des Alpes suisses, p. 28, pl. 6, fig. 1.
Cidaris meridanensis, Ooster (non Cotteau), 1865, Synopsis des Échinides foss. des Alpes suisses, p. 26, pl. 4, fig. 3-6, pl. 5, fig. 1-4.
Cidaris alpina, P. de Loriol, 1867, in Pictet, Études sur la Faune de Berrias, p. 117, pl. 27, fig. 6-11.
Id. Mœsch, 1872, Der Jura in den Alpen der Ost-Schweiz, p. 30.

Test plutôt déprimé ; ses dimensions ne sauraient être données, tous les exemplaires que je connais étant plus ou moins déformés et écrasés. L'un d'entre eux avait un diamètre d'environ 30 mm. Zones porifères à peu près droites. Pores rapprochés, séparés dans chaque paire par un granule relativement très-saillant. Chaque paire est séparée de sa voisine par une cloison saillante. Aires ambulacraires légèrement onduleuses, étroites, pourvues de deux rangées marginales de granules peu saillants, entre lesquels se trouvent des granules plus petits formant deux séries irrégulières et accompagnés de nombreuses verrues microscopiques. Le nombre des tubercules interambulacraires ne saurait être déterminé, ils sont nombreux, serrés, peu saillants, leurs mamelons sont relativement petits, perforés et entourés à leur base de fortes crénelures. Scrobicules à peu près circulaires, peu déprimés, rapprochés, entourés d'un cercle complet et très-distinct de petits granules délicats, mamelonnés, séparés par des verrues plus faibles ; les granules miliaires sont plus faibles que les granules scrobiculaires, très-délicats, un peu écartés et accompagnés de nombreuses verrues très-petites. En général la granulation du test est remarquable par sa finesse et sa délicatesse.

Radioles très-longs, cylindriques, grêles, à peine rétrécis au col, presque toujours arqués ; les plus longs fragments ont une longueur de 95 mm. ; leur diamètre est de 2 à 5 mm. Tige pourvue de côtes longitudinales étroites, un peu lamelliformes, plus ou moins régulières, armées de distance en distance d'épines courtes et assez acérées ; celles qui se trouvaient vers la base paraissent avoir été plus longues que les autres ; les intervalles sont très-finement striés et munis ici et là de courts tubercules très-comprimés. Parfois les côtes sont si prononcées qu'elles deviennent de véritables carènes et donnent au radiole un aspect un peu polygonal ; elles sont alors couvertes d'aspérités saillantes, mais rapprochées qui les font paraître comme dentées en scie ; les radioles de cette catégorie sont encore plus grêles que les radioles normaux, mais ils présentent d'ailleurs exactement les mêmes caractères, non-seulement ils se relient par de nombreux passages, mais on les a trouvés ensemble attachés à un même test. Collerette courte, un peu resserrée, distinctement limitée par les fines stries qui la couvrent. Bouton peu développé ; anneau saillant, fortement strié ; facette articulaire profondément crénelée.

Ces radioles appartiennent certainement au *Cid. alpina*, car ils se trouvent encore attachés à des fragments du test dans un bel exemplaire figuré par M. Ooster et dans quelques autres.

Rapports et différences. Le test de cette espèce ne m'est encore connu par aucun exemplaire complet, mais les échantillons qui m'ont été communiqués sont très-suffisants pour permettre la détermination exacte de l'espèce. Je les ai comparés aux exemplaires types du *Cid. alpina* que M. Cotteau a eu la bonté de me confier et j'ai pu constater leur parfaite identité. Ils présentent aussi exactement les mêmes caractères que les exemplaires trouvés à Berrias. J'ai fait représenter précédemment (Faune de Berrias, loc. cit.) des radioles provenant de cette dernière localité, qui me paraissaient, suivant

toute probabilité, devoir appartenir au *Cid. alpina*, car on les trouve dans les mêmes gisements que le test de cette espèce ; les radioles que je viens de décrire sont parfaitement semblables, soit par leur forme, soit par leur ornementation, et l'association proposée se trouve ainsi justifiée.

Le *Cidaris alpina*, test et radioles, est fort nettement caractérisé et ne saurait être confondu avec aucune autre espèce. Quelques radioles trouvés dans les mêmes couches m'ont paru trop différents pour pouvoir lui être attribués, pour le moment du moins ; j'indiquerai, en les décrivant, les différences qui m'ont engagé à les séparer.

Les radioles de la Suisse orientale que M. Mœsch a bien voulu m'envoyer pour les déterminer, sont exactement semblables à ceux du Justithal et de Berrias.

Localités. Hœllengraben près Merligen (Justithal), Bachersbodenfluh (Justithal), Rœndelengraben, Rufisgraben du Beatenberg (canton de Berne). — Riemenstalden près Muotta (Uri). — Alvier, Sichelkamm, Churfirsten (canton de Saint-Gall. M. Mœsch).

Le classement des couches dans lesquelles on trouve le *Cid. alpina* n'est pas encore absolument fixé. A Berrias et dans le Justithal, on rencontre cette espèce associée à des fossiles qui ont fait ranger jusqu'ici ces gisements dans l'étage néocomien inférieur. M. Mœsch au contraire estime que l'horizon auquel il a trouvé le *Cidaris alpina* appartient à la formation jurassique supérieure.

Collections Pictet, Musée de Berne (coll. Ooster), Musée de Zurich, Musée de Bâle.

Explication des figures.

Pl. III. Fig. 1. Cidaris alpina, fragment de test avec un radiole. Rœndelengraben. Coll. Pictet. Grandeur naturelle.

Fig. 2 a. Test de la même espèce de grandeur naturelle. Rufisgraben. Musée de Berne (Coll. Ooster). *2 b, c*, grossissements du même exemplaire.

Fig. 3 a. Radiole du *Cid. alpina*, de grandeur naturelle. Rœndelengraben. Musée de Bâle. *3 b*, fragment grossi.

Fig. 4. Autre radiole de la même espèce. Rœndelengraben. Coll. Pictet. Grandeur naturelle.

Fig. 5 a. Autre radiole de grandeur naturelle. Rœndelengraben. Coll. Pictet. *5 b*, grossissement du même.

Fig. 6. Autre radiole plus polygonal de la même espèce, de grandeur naturelle. Rœndelengraben. Musée de Bâle.

Fig. 7 a. Autre radiole de la même espèce ; de grandeur naturelle. Alvier. Musée de Zurich.

Fig. 8. Autre radiole de la même espèce ; de grandeur naturelle. Riemenstalden. Musée de Zurich. Le grossissement d'un fragment de tige a été oublié ; l'ornementation est identique à celle des exemplaires de Rœndelengraben.

Fig. 9. Petit radiole polygonal de la même espèce. Rœndelengraben. Coll. Pictet. Grandeur naturelle.

Cidaris Justiana, C. Mayer.

(Pl. III, fig. 10.)

SYNONYMIE.

Cidaris Justiana, C. Mayer, in Sched. Mus. Tig.

DIMENSIONS (radioles):

Longueur inconnue. Le plus grand fragment a	50 mill.
Diamètre de la tige	5

Je ne connais encore que des fragments de la tige de ce radiole; elle est cylindrique et assez épaisse; sa surface n'est point armée d'épines et paraît même presque lisse lorsque les exemplaires ne sont pas très-frais, mais elle est en réalité ornée de granules très-fins, épars ou disposés en séries très-rapprochées et irrégulières, à peine accentuées. Ces granules finissent par former des côtes; on en apercoit quelques traces dans la partie supérieure de la tige.

Rapports et différences. Ces radioles m'ont paru différer par leur ornementation et leur forme moins grêle de ceux du *Cidaris alpina* avec lesquels on les rencontre; il ne serait point impossible cependant qu'ils ne dussent être attribués à cette espèce, et ce n'est que provisoirement que je leur conserve un nom spécial. Leurs ornements rappellent un peu ceux du *Cidaris lineolata*, mais ils en diffèrent parce que leurs granules sont beaucoup plus fins, non épineux, à peine apparents, et disposés en séries beaucoup moins régulières.

Localités. Bachersboden (Justithal), Rœndelengraben sur le Beatenberg (canton de Berne).

Étage néocomien inférieur.

Collections Pictet, Musée de Zurich, Musée de Bâle.

Explication des figures.

Pl. III. Fig. 10 a. Radiole incomplet du *Cidaris Justiana*, de grandeur naturelle. Rœndelengraben. Musée de Bâle. *10 b, c,* grossissements de deux fragments de la tige, pris à des hauteurs différentes.

Cidaris Friburgensis, P. de Loriol, 1873.

(Pl. III, fig. 11-12.)

DIMENSIONS (radioles):

Longueur indéterminée, le plus long fragment atteint	95 mill.
Diamètre de la tige	de 2 à 3

Radiole extrêmement long, grêle, cylindrique. Tige pourvue de fortes épines, éparses et très-écartées, et couverte dans les intervalles de granulations très-fines à peine visibles à l'œil nu. Collerette très-longue, nettement limitée, très-finement et profondément striée, renflée au-dessus de l'anneau. Bouton volumineux ; anneau strié, saillant ; facette articulaire pourvue de crénelures larges et profondes.

Rapports et différences. Les radioles que je viens de décrire ressemblent à ceux du *Cidaris spinigera* Cotteau, mais me paraissent cependant devoir en être séparés. Dans les radioles d'Escragnolles, dont j'ai de bons exemplaires sous les yeux, la tige est couverte, entre les épines, de granulations plus saillantes, épineuses et serrées, le bouton est très-peu accentué, non renflé au-dessus de l'anneau, la surface articulaire est à peine crénelée. Les radioles du *Cid. friburgensis* diffèrent de ceux du *Cid. alpina* par leurs épines éparses et l'absence complète de côtes longitudinales, ainsi que par leur collerette haute et renflée au-dessus de l'anneau. Je n'inscris du reste cette espèce qu'à titre provisoire.

Localités. La Veveyse près Châtel Saint-Denis, Charmey (Fribourg).

Étage néocomien.

Collection Pictet.

Explication des figures.

Pl. III. Fig. 11. Radiole incomplet du *Cid. friburgensis*, Veveyse. Coll. Pictet. Grandeur naturelle.

Fig. 12 a. Autre grand radiole de la même espèce de grandeur naturelle. Même gisement. Même collection. *12 b*, bouton et collerette grossis. *12 c*, fragment du test grossi; la granulation est trop forte.

Cidaris Gillieroni, P. de Loriol, 1873.

(Pl. III, fig. 16.)

DIMENSIONS :

Diamètre, environ	20 mill.
Hauteur probable	15

Forme haute, renflée au pourtour.

Zones porifères droites, non déprimées, presque aussi larges que les aires interambulacraires. Pores bien ouverts, très-apparents, marginés, disposés par simples paires non contiguës, séparés dans chaque paire par un petit granule.

Aires ambulacraires étroites, un peu renflées, pourvues de deux rangées marginales de très-petits granules, à peine mamelonnés, très-écartés. Le milieu de l'aire est garni de très-petites verrues peu abondantes.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules qui disparaissent près de l'appareil apicial, leurs mamelons sont perforés, extrêmement petits, mais portés par une base saillante; leur rigole articulaire est finement et profondément crénelée. Scrobicules relativement grands, elliptiques, à peine déprimés, séparés par une lignée de granules d'une grande finesse; des granules tout semblables mais très-écartés, garnissent imparfaitement la zone miliaire; celle-ci est assez large.

Rapports et différences. La petite espèce que je viens de décrire, et dont je ne connais qu'un seul exemplaire peu complet et écrasé est entièrement différente de ses congénères; la petitesse et l'écartement de ses granules ambulacraires semblent même l'éloigner un peu des *Cidaris*, dont elle se trouve rapprochée en revanche par ses autres caractères; elle se reconnaît encore aisément à ses mamelons d'une rare petitesse, à ses granules interambulacraires singulièrement fins, et à ses plaques supérieures dépourvues de tubercules, dans les aires interambulacraires. A certains égards cette espèce se rapprocherait davantage des Hemicidaris que des Cidaris, mais je n'ai pu observer aucune trace de semi-tubercules.

Localité. Charmey (Fribourg).

Étage néocomien.

Collection Pictet.

Explication des figures.

Pl. III. Fig. 16 a. Cidaris Gillieroni, de grandeur naturelle, exemplaire écrasé, quelques plaques interambulacraires viennent recouvrir les aires ambulacraires. *16 b, c*, grossissement d'une aire ambulacraire et d'une aire interambulacraire prise au sommet.

Cidaris punctata, Rœmer.

(Pl. III, fig. 13-15.)

SYNONYMIE.

Cidarites punctatus, Rœmer, 1836, Verst. der norddeutschen Ool. Geb., p. 26, pl. 1, fig. 15-16.
Id. Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vertèbres, 2me éd., t. III, p. 389.

Cidaris punctatus, pars, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 23.
Id. pars, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 90.
Id. Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 11, pl. 5, fig. 1.
Id. Cotteau, 1856, Paléontologie française, Terrains crétacés, t. VII, p. 333.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 478.
Cidaris Salevensis, Desor, 1863, in P. de Loriol, Descr. des Animaux inv. foss. du Salève, p. 178, pl. 20, fig. 10-12.

DIMENSIONS (radioles):

Longueur du plus grand fragment	39 mill.
Diamètre	3

Radioles cylindriques ou subfusiformes, allongés. Tige un peu resserrée au col, puis légèrement renflée et plus ou moins acuminée vers son extrémité; elle est couverte de granules arrondis, rapprochés, disposés en séries linéaires serrées et régulières. Collerette très-longue, finement striée, limitée par un bourrelet flexueux sur lequel viennent s'arrêter les séries de granules. Bouton peu développé; anneau saillant, strié; facette articulaire légèrement crénelée.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. J'ai pu comparer les exemplaires que je viens de décrire avec des individus très-bien conservés provenant du Hils du Hanovre que Schlœnbach, cet ami bien regretté, avait eu l'obligeance de m'envoyer. Je me suis assuré de leur parfaite identité; c'est à tort que cette espèce avait été décrite sous un nouveau nom dans ma « Description des animaux inv. foss. du néocomien du Salève.» Il est maintenant reconnu que, sur le même individu, peuvent se rencontrer des radioles cylindriques et d'autres qui sont subfusiformes et d'un autre côté, bien que la tendance générale des radioles connus du Mont Salève rende probable leur forme subcylindrique, cependant je n'en connais aucun qui soit complétement terminé; il faut ajouter encore que parmi les fragments de radioles du *Cidaris punctata* du Hils que j'ai sous les yeux, l'un d'entre eux, dont la longueur est de 23 mm., paraît tout à fait cylindrique. Un bouton très-bien conservé, trouvé récemment, montre que la surface articulaire est en réalité légèrement crénelée. Je n'ai pu vérifier si les radioles du Hils sont crénelés ou lisses sur leur surface articulaire, Rœmer indique seulement que les tubercules des plaques qu'il associe aux radioles sont lisses. Il est d'ailleurs connu que dans bien des espèces de *Cidaris* les tubercules d'un même exemplaire peuvent être en partie lisses et en partie crénelés. Le *Cidaris lineolata* Cotteau est bien voisin du *Cid. punctata*, mais sa collerette est beaucoup plus courte, elle est suivie d'un espace lisse et les séries de granules qui ornent la tige sont notablement plus écartées.

LOCALITÉ. Mont Salève.

Étage néocomien moyen.

COLLECTIONS Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. III. Fig. 13 et *14*. Radioles incomplets du *Cid. punctata*, de grandeur naturelle.
Fig. 15 a. Autre radiole dans lequel le bouton est complet, de grandeur naturelle. *15 b*, le même grossi. Mont Salève. Collection P. de Loriol.

Cidaris Lardyi, Desor.

(Pl. III, fig. 17 à 20.)

SYNONYMIE.

Cidaris vesiculosa, Agassiz (non Goldfuss), 1836, Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 141 (notice sur les foss. du terr. crétacé Neuchât.).
Id. Agassiz (non Goldfuss), 1840, Échin. foss. de la Suisse, t. II, p. 66, pl. 21, fig. 11-21.
Id. Agassiz (id.) 1840, Catal. Ectyp. mus. néoc., p. 10.
Cidaris stylophora, A. Gras, 1843, Oursins de l'Isère, Suppl., p. 1, pl. 1, fig. 1.
Cidaris punctata, Agassiz et Desor (non Rœmer), 1846, Catal. raisonné des Échinides, p. 23.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 91.
Id. Cotteau, 1851, Catal. des Échin. de l'ét. néoc. de l'Yonne, p. 2.
Cidaris stylophora, A. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 37.
Cidaris punctata, Renevier (non Rœmer), 1853, Note sur le néoc. du pied du Jura, p. 6 (Bull. Soc. Vaud. sc. nat., n° 31).
Cidaris Lardyi, Desor, 1856, Synopsis, p. 11, pl. 5, fig. 2.
Id. Cotteau, 1857, Études sur les Échinides de l'Yonne, t. II, p. 11, pl. 47, fig. 1-8.
Id. Pictet, 1857, Traité élem. de paléont., 2me éd., t. IV, p. 254.
Cidaris punctata, Leymerie et Raulin (non Rœmer), 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 620.
Cidaris Lardyi, Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 190, pl. 1043 et 1049, fig. 1-4.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 478.
Id. Cotteau, 1863, Études sur les Échinides de l'Yonne, t. II, p. 155, pl. 63, fig. 1-4.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. foss. de l'Aube, p. 35.
Id. Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 545 et passim.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'ét. virg. inf. du Landeron, p. 55.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 139 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 23 à 35 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	de 0,56 à 0,60

Forme circulaire, déprimée, aplatie également en dessus et en dessous, assez renflée au pourtour.

Zones porifères onduleuses, étroites, peu enfoncées. Pores rapprochés, séparés par un granule petit mais bien saillant.

Aires ambulacraires étroites, onduleuses; elles portent quatre rangées de granules, dont les externes sont composées de granules arrondis, serrés et réguliers, tandis que ceux des rangées internes sont bien plus petits, inégaux et n'apparaissent qu'à l'ambitus. Ces granules sont accompagnés de quelques petites verrues dans les grands exemplaires; dans les jeunes, ils sont très-peu développés.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de quatre à cinq tubercules fortement mamelonnés, perforés; ceux de la face supérieure sont souvent munis de légères crénelures, les autres sont lisses. Scrobicules circulaires augmentant graduellement depuis la base jusqu'au sommet, un peu espacés à la face supérieure, peu déprimés, entourés d'un cercle complet de granules mamelonnés, écartés, bien distincts.

Zone miliaire assez large, garnie de granules plus ou moins serrés, souvent assez grossiers, inégaux, accompagnés de petites verrues.

Appareil apicial bien développé. On ne connaît pas les plaques.

Péristome un peu plus grand que l'appareil apicial, subpentagonal; son diamètre égale 0,53 de celui de l'oursin.

Radioles. Je n'ai vu aucun exemplaire du *Cidaris Lardyi*, ayant encore quelque radiole adhérant au test. Ceux qu'on lui attribue généralement et qu'on rencontre avec lui sont cylindriques ou légèrement subfusiformes, et un peu resserrés au col, leur longueur est d'environ 25 mm., avec un diamètre de 4 mm. La tige est couverte de granules fins, et assez serrés, disposés en rangées longitudinales écartées. Très-souvent les granules s'oblitèrent à quelque distance au-dessus de la collerette, et leurs séries apparaissent comme des côtes faibles et onduleuses, dont la réunion forme une petite couronne autour du sommet. Ces granules varient beaucoup quant à leur saillie et à leur écartement, et quant à l'éloignement des séries qu'ils forment. Les intervalles sont garnis de granules microscopiques, souvent épars et serrés, et formant un chagrin très-fin, souvent aussi disposés en lignées irrégulières. Collerette en général peu élevée, non limitée, couverte de stries d'une grande finesse. Bouton bien développé; anneau très-saillant, strié; facette articulaire lisse ou faiblement crénelée. Un fragment de radiole trouvé au Merdasson près Neuchâtel et conservé au Musée de Bâle est couvert de granules disposés en lignées un peu irrégulières et interrompues çà et là sur l'une des faces par des épines courtes et assez acérées; il est du reste identique aux radioles normaux du *Cid. Lardyi*, avec lequel il a été trouvé. M. Cotteau a déjà mentionné des radioles du *Cid. Lardyi* avec des traces d'épines. S'il était plus tard établi que ces radioles épineux ont appartenu à une autre espèce (ce qui me paraît cependant douteux) il faudrait lui donner le nom de *Cid. inæqualis*, sous lequel M. Mérian les a distingués dans le Musée de Bâle.

Il ne serait pas impossible que les radioles attribués au *Cid. Lardyi*, ou tout au moins quelques-unes de leurs variétés n'appartinssent au *Cidaris malum* dont le test se retrouve dans plusieurs localités avec celui de la première de ces espèces.

Rapports et différences. Le *Cidaris Lardyi* est très-voisin du *Cidaris vesiculosa*; il s'en distingue par ses tubercules plus fortement mamelonnés, ses scrobicules à peine enfoncés, ses granules ambulacraires formant seulement quatre rangées dont les internes sont très-peu développées; la granulation des radioles est également différente. Les radioles du *Cidaris punctata* se distinguent très-nettement de ceux qui sont attribués au *Cid. Lardyi* par leurs granules bien plus serrés, disposés en séries presque contiguës et par leur collerette beaucoup plus haute.

Localités. La Russille près Orbe. Montcherand. Mauremont près La Sarraz. Vallorbes (M. Mathey, instituteur). Vaulion. Sainte-Croix (Vaud). — Merdasson. Boveresse. Bosle. Landeron. Saint-Blaise (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Collections Pictet, Campiche, Gilliéron, Renevier, P. de Loriol, Thiessing, Musée de Lausanne, Musée de Bâle, etc.

Explication des figures.

Pl. III, Fig. 17 a, b, c. Cidaris Lardyi, de grandeur naturelle. Boveresse. Coll. Pictet. On trouve de beaux grossissements dans la Paléontologie française.

Fig. 18. Radiole de la même espèce de grandeur naturelle. Longeville (Doubs). Collection P. de Loriol.

Fig. 19 a. Autre radiole de grandeur naturelle. La Russille. Coll. P. de Loriol. *19 b*, fragment grossi.

Fig. 20 a. Radiole épineux de la même espèce, de grandeur naturelle. Merdasson. Musée de Bâle. *20 b*, fragment grossi.

Cidaris malum, A. Gras.

(Pl. IV, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Cidaris malum, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 22, pl. 1, fig. 1-3.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des corps organisés fossiles de l'Isère, p. 37.
Cidaris vesiculosa, (pars) Desor, 1856, Synopsis, p. 11.
Cidaris malum, Lory, 1861, Descr. géol. du Dauphiné, p. 314.
Id. Cotteau, 1862, Paléontol. franç., Terr. crét., t. VII, p. 198, pl. 1045, fig. 1-12.

DIMENSIONS:

Diamètre	37 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,59

Forme circulaire, assez renflée au pourtour, aplatie également en dessus et en dessous.

Zones porifères onduleuses, étroites, peu enfoncées. Pores séparés dans chaque paire par un granule assez gros.

Aires ambulacraires un peu flexueuses, relativement larges, garnies de deux rangées marginales de granules arrondis, serrés et réguliers; à l'ambitus, dans les grands exemplaires, il s'en trouve quatre autres internes moins importantes et un peu irrégulières, dont les deux plus fortes arrivent presque jusqu'à l'appareil apicial, tandis que les deux médianes disparaissent très-promptement.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules bien développés, fortement mamelonnés, largement perforés, et dépourvus de crénelures; ils sont au nombre de quatre ou cinq par rangée. Scrobicules circulaires ou légèrement onduleux, déprimés, espacés à la face supérieure, entourés d'un cercle complet de granules mamelonnés, assez rapprochés, bien distincts. Zone miliaire large, un peu enfoncée au milieu où les sutures des plaques sont bien marquées. Granules miliaires à peu près égaux entre eux, petits, nombreux et serrés. Dans chacune des aires l'une des deux plaques qui touchent à l'appareil apicial porte un tubercule plus ou moins atrophié.

Appareil apicial assez étendu. Les plaques génitales sont grandes, presque carrées, épaisses, et couvertes de granules très-fins, serrés et homogènes; le pore oviducal est très-fin et presque central. Les plaques ocellaires sont triangulaires et aussi grandes que la moitié des plaques génitales.

Péristome subpentagonal; son diamètre égale 0,53 de celui de l'oursin, il est à peu près égal à l'appareil apicial.

Je ne connais pas encore les radioles qui appartiennent à cette espèce. On voit encore sur un exemplaire quelques-uns des petits radioles qui sont attachés aux granules scrobiculaires; ils sont relativement épais, aplatis et finement striés.

Rapports et différences. Le *Cidaris malum* est très-voisin du *Cidaris vesiculosa*, cependant je suis d'accord avec M. Cotteau sur la convenance de les séparer. Dans le *Cidaris malum* la zone miliaire est plus large, les zones porifères sont un peu moins flexueuses, les granules ambulacraires sont plus inégaux et forment des séries moins régulières. On peut ajouter que les radioles caractéristiques du *Cid. vesiculosa* n'ont jamais été trouvés dans les couches urgoniennes où le *Cid. malum* n'est pas très-rare. Le *Cidaris Lardyi* est encore extrêmement voisin du *Cidaris malum*; il s'en distingue toutefois par sa zone miliaire plus étroite, ses granules miliaires moins abondants, moins serrés et plus inégaux, ses granules ambulacraires au nombre de quatre rangées seulement dont les deux internes sont très-peu accentuées.

Localités. Mauremont près La Sarraz. La Russille près Orbe. Sainte-Croix. Vallorbes. (Vaud). — Saint-Blaise (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, P. de Loriol, Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. IV. Fig. 1 a, b, c. Cidaris malum, de grandeur naturelle. Vallorbes. Coll. P. de Loriol. *1 d*, fragment d'une aire ambulacraire pris à l'ambitus et grossi.

Cidaris cornifera, Agassiz.

(Pl. III, fig. 21-30.)

SYNONYMIE.

Cidaris cornifera, Agassiz, 1847, Catalogue raisonné, p. 25.
Cidaris heteracantha, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 24, pl. 3, fig. 4-9.
Cidaris cornifera, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 110.
Cidaris heteracantha, A. Gras, 1852, Catalogue des corps org. foss. de l'Isère, p. 37.
Id. Desor, 1856, Synopsis, p. 32, pl. 5, fig. 11.
Id. Lory, 1861, Descr. géol. du Dauphiné, p. 314.
Id. Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 215, pl. 1046, fig. 23-36.
Hemicidaris clunifera, (pars) Cotteau, 1862, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 387, pl. 1090, fig. 11-18.
Cidaris heteracantha, P. de Loriol, 1866, Descr. des foss. corall. néoc. et urg. du Mont Salève, p. 95, pl. F, fig. 7-10 (in A. Favre, Recherches géol. dans les environs du Mont-Blanc).

DIMENSIONS (radioles):

Longueur	8 à 17 mill.
Diamètre de la tige	6

Radiole allongé, renflé, très-rétréci au col, quelquefois un peu plus renflé sur l'une des faces que sur l'autre, rarement subfusiforme, plus souvent ovoïde, même presque globuleux, et paraissant supporté par un long pétiole; le sommet est arrondi, quelquefois un peu acuminé. Tige couverte de petits granules plus ou moins fins, épars ou disposés en séries régulières, rapprochées, qui sont toujours distinctes sur le col du radiole; les granules paraissent très-souvent plus prononcés sur l'une des faces que sur l'autre, ils sont en général plus grossiers et plus saillants vers le sommet autour duquel ils forment une petite couronne, qui a souvent l'apparence d'un petit bouton saillant. Collerette très-courte, non limitée, finement striée. Bouton peu développé. La facette articulaire est usée dans tous les exemplaires que j'ai sous les yeux, et je ne saurais dire si elle était lisse ou crénelée.

On trouve au Mont Salève, avec ces radioles, les fragments d'un Cidaris auquel ils appartiennent très-probablement, mais ces fragments sont si frustes que je n'ai pas entrepris de les décrire.

Rapports et différences. J'ai examiné un grand nombre d'exemplaires du radiole que je viens de décrire, et il me paraît maintenant évident que les radioles de l'étage urgonien du Mont Salève et d'Orgon, auxquels M. Agassiz avait imposé le nom de *Cidaris cornifera*, sont identiques aux radioles ovoïdes et pétiolés que M. Gras a nommés depuis *Cidaris heteracantha* ; quant aux radioles allongés, à peine rétrécis au col et épineux que M. Gras, et après lui M. Cotteau, leur ont associés sous le même nom, il me semble beaucoup plus probable qu'ils appartiennent à une autre espèce, à laquelle le nom de *Cid. heteracantha* pourrait être conservé. Cette dernière espèce aurait alors pour type la fig. 4, pl. 3 de M. Gras (Oursins fossiles de l'Isère) et les fig. 23, 24 et 32 de la pl. 1046 de la Paléontologie française. Les radioles du *Cid. cornifera* ont été souvent confondus avec ceux du *Pseudocidaris clunifera*, ils s'en distinguent cependant d'une manière positive. Je connais un très-grand nombre de radioles appartenant à cette dernière espèce et trouvés avec son test, or aucun d'entre eux, même parmi les plus petits, ne présente le grand rétrécissement du col, la forme pétiolée, pourrait-on dire, des radioles du *Cid. cornifera*, aucun d'entre eux non plus ne se montre, comme ces derniers, couvert sur toute sa surface de granules nombreux, serrés, descendant en séries jusque sur la collerette et formant une petite couronne au sommet. Tous les exemplaires d'Orgon que M. Cotteau a fait figurer sous le nom de *Pseud. clunifera*, et ceux que j'ai pu examiner moi-même, sont identiques à ceux du Mont Salève et présentent le type du *Cidaris cornifera*. Je ne puis donc admettre que, soit à Orgon, soit au Salève, les radioles du *Pseud. clunifera* puissent affecter une forme particulière qu'ils ne présentent nulle part ailleurs. Je prends donc le parti de conserver le *Cidaris cornifera* comme espèce distincte en lui associant une partie des radioles connus jusqu'ici sous le nom de *Cid. heteracantha*.

Localités. Mont Salève, au-dessus d'Essert.

Étage urgonien supérieur.

Mauremont près La Sarraz (très-rare).

Étage urgonien inférieur.

Collections Pictet, Favre, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. III. Fig. 21 à 30. Radioles du *Cidaris cornifera*, de formes diverses, de grandeur naturelle; *25 b*, fragment de la surface grossi; *28 b*, sommet grossi montrant la petite couronne. Mont Salève.

Cidaris Farringdonensis, Wright.

(Pl. III, fig. 31-35.)

SYNONYMIE.

Cidaris Farringdonensis, Wright, 1868, Monogr. of the Brit. foss. Echin. from the cret. form., p. 68, pl. 2, fig. 6-8 (Mem. of the Paleont. Soc. of London).

DIMENSIONS:

Diamètre	27 mill.
Hauteur	11

Forme circulaire, peu élevée.

Zones porifères étroites, enfoncées, légèrement onduleuses. Pores petits, rapprochés, disposés par paires serrées.

Aires ambulacraires étroites, onduleuses, pourvues à l'ambitus de cinq ou six rangées de petits granules très-serrés; ceux des deux rangées externes sont assez développés et en séries régulières; ceux des rangées internes sont plus petits et un peu irrégulièrement disposés.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules fortement mamelonnés, perforés, lisses, et quelquefois aussi légèrement crénelés. Scrobicules enfoncés, circulaires, rapprochés, entourés d'un cercle complet de granules très-fins, très-délicats, mamelonnés, rapprochés, paraissant supportés par un léger bourrelet. Zone miliaire étroite, déprimée, couverte d'un grand nombre de granules d'une extrême finesse, très-serrés et un peu irréguliers. Le diamètre d'une aire interambulacraire est de 12 mm.

Radioles allongés, cylindriques, probablement longs. Tige couverte de granules réguliers, arrondis, de petit volume, unis par une petite côte et disposés en séries longitudinales très-régulières; les intervalles sont finement chagrinés. Collerette ordinairement très-longue, couverte de stries d'une extrême finesse et limitée par un petit bourrelet oblique; parmi les exemplaires que j'ai sous les yeux je remarque des différences assez considérables dans la longueur proportionnelle de la collerette que M. Wright a déjà reconnues dans les exemplaires qu'il a décrits; lorsqu'elle est courte, le bourrelet terminal n'existe pas. Bouton peu développé, étroit; anneau très-saillant, strié; facette articulaire lisse ou légèrement crénelée.

Rapports et différences. C'est avec un grand plaisir que je signale pour la première fois en Suisse cette espèce intéressante que M. Wright a fait connaître en Angleterre et qui est la seule espèce de Cidaris connue dans l'étage aptien. Les radioles ressemblent

par leur longue collerette à ceux du *Cidaris punctata*, mais leur granulation est différente; le test se distingue de celui du *Cidaris vesiculosa* par ses granules ambulacraires très-inégaux et bien moins régulièrement disposés, par ses scrobicules plus espacés, entourés d'un bourrelet, et par ses granules miliaires proportionnellement plus fins. Le test et les radioles que j'associe, à l'exemple de M. Wright, ont été rencontrés ensemble dans la même couche et il est à peu près certain qu'ils appartiennent à une même espèce. Le test que j'ai décrit correspond exactement aux fragments que M. Wright a figurés.

Localités. La Presta, Val-de-Travers (Neuchâtel) (recueilli par M. Jaccard). — Sainte-Croix (Vaud).

Étage aptien.

Collections Pictet, Campiche.

Explication des figures.

Pl. III. Fig. 31 a, b. Cidaris Farringdonensis, fragment de grandeur naturelle. La Presta. Collection Pictet. *31 c*, fragment d'une aire ambulacraire, grossi.

Fig. 32 a. Plaque interambulacraire de la même espèce, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche. *32 b*, la même grossie.

Fig. 33. Radiole de la même espèce de grandeur naturelle. La Presta. Coll. Pictet.

Fig. 34. Autre radiole de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 35 a. Autre radiole de la Presta. Coll. Pictet. *35 b*, fragment de tige grossi.

Cidaris Carteri, Forbes.

(Pl. XXIV, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Cidaris Carteri, Forbes, 1854, in Morris, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 74.
Id. Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 12.
Id. Forbes, 1856, Mem. Geol. Survey, Dec. V, pl. 5.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 480.
Id. Wright, 1864, Monogr. of the brit. foss. Echin., of the cretaceous form., p. 39, pl. 1, fig. 1 (Mem. Pal. Soc. of London).

DIMENSIONS:

Diamètre	25 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,52

Moule intérieur élevé, subconique.

Aires ambulacraires fort étroites, onduleuses,

Aires interambulacraires larges ; les deux rangées de plaques coronales ne comptent par rangée que quatre plaques au plus dont la supérieure et l'inférieure sont fort petites, tandis que les deux médianes sont relativement fort grandes.

Péristome grand, décagonal, muni de fortes auricules qui ont laissé de profondes impressions.

Rapports et différences. Le moule intérieur décrit me paraît pouvoir être rapporté avec une très-grande probabilité au *Cid. Carteri*, dont il a la forme subconique, les aires ambulacraires étroites et flexueuses, et les plaques coronales en fort petit nombre, singulièrement grandes à l'ambitus et très-petites vers le sommet et le péristome. Il faudrait naturellement connaître le test pour arriver à une détermination parfaitement certaine, je n'ai pas cru devoir cependant passer sous silence ce moule intérieur si curieux, dont je ne connais encore qu'un seul exemplaire. Il n'est guère d'espèce qui puisse être confondue avec le *Cid. Carteri*, car les *Cidaris Merceyi* et *sceptrifera*, qui ont des rapports avec lui, se distinguent par une forme différente. En Angleterre, le *Cid. Carteri* a été trouvé dans l'étage cénomanien ; le moule qui vient d'être décrit provient des couches alpines du Gault dans lesquelles se rencontrent fréquemment d'autres espèces cénomaniennes, le *Discoidea cylindrica* par exemple.

Localité. Wannen-Alp (Schwyz).

Gault supérieur.

Collection. Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XXIV. Fig. 1. Moule intérieur du *Cidaris Carteri*, de grandeur naturelle.

Cidaris vesiculosa, Goldfuss.

(Pl. IV, fig. 2-7.)

SYNONYMIE.

Cidaris vesiculosa, Goldfuss, 1826, Petref. Germ , t. I, p. 120, pl. 40, fig. *a* à *k*.
Id. Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 188.
Id. Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, Tableau, p. 332.
Id. Bronn, 1837, Lethea geogn., p. 607, pl. 29, fig. 76.
Id. Geinitz, 1839, Charakt. der Sch. u. Petref. d. Kreidegeb., p. 89, pl. 22, fig. 1 *a-e*.
Id. Rœmer, 1840, Verst. der norddeutschen Kreidegeb., p. 28.
Cidaris perforata, Rœmer, 1840, Verst. der norddeutschen Kreidegeb., p. 28, pl. 6, fig. 9.
Cidaris vesiculosa, Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vert., 2me éd., t. III, p. 388.
Id. Reuss, 1845, Verst. der Bœhmischen Kreideform., p. 57, pl. 20, fig. 14.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 24.
Cidaris spinulosa, (non Rœmer, non Klipstein) Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 26.

Cidaris vesiculosa, Bronn, 1848, Index pal., p. 301.
Cidaris perforata, Bronn, 1848, Index pal., p. 300.
Cidaris vesiculosa, Giebel, 1849, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch., t. I, p. 95.
Id. Sorignet, 1850, Oursins foss. de l'Eure, p. 13.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 180.
Cidaris spinulosa, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 180.
Cidaris vesiculosa, Quenstedt, 1852, Handbuch der Petref., p. 575, pl. 48, fig. 47-48.
Cidaris spinulosa, Guéranger, 1853, Essai d'un répertoire pal. de la Sarthe, p. 40.
Cidaris vesiculosa, Desor, 1856, Synopsis, p. 11, pl. 5, fig. 24-25.
Cidaris Rœmeri, Cotteau, 1856, in Davoust, Note sur les foss. sp. à la Sarthe, p. 49.
Cidaris vesiculosa, Strombeck, 1857, Gliederung d. Pläner in N.-W.-Deutschland, Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch., vol. IX, p. 415.
Id. Pictet, 1857, Traité élem. de pal., 2me éd., t. IV, p. 254.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statist. géol. de l'Yonne, p. 620.
Id. Strombeck, 1859, Pläner in Westphalen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch., vol. XI, p. 71.
Id. Cotteau et Triger, 1860, Échinides de la Sarthe, p. 133 et 390, pl. 25, fig. 1-5.
Id. Cotteau, 1860, Note sur les Échinides d'Espagne, Bull. Soc. Géol. de France, 2me sér., vol. XVII, p. 375.
Id. Cotteau, 1862, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 223, pl. 1050 et 1051, fig. 1-6.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 479.
Id. Bourgeois, 1862, Terr. crét. du Loir-et-Cher, Bull. Soc. Géol. de France, 2me sér., t. XIX, p. 674.
Id. Wright, 1864, Monogr. of the brit. foss. Echin. from the cret. form., p. 41, pl. 2, fig. 5, pl. 3, fig. 1.
Id. Tate, 1865, Cretaceous beds of Ireland, Quart. Journ. Soc. Geol. London, vol. XXI, p. 31.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. foss. de l'Aube, p. 58.
Id. Bucaille, 1867, Liste des foss. cénomaniens de Rouen, p. 7.
Id. Geinitz, 1871, Elbthalgebirge in Sachsen, 1er Th., III, p. 65, pl. 14.

DIMENSIONS (radioles):

Longueur inconnue.
Diamètre ..... de 3 à 4 mill.

Radioles cylindriques ou subfusiformes, un peu resserrés au col, tronqués au sommet. Tige couverte de petits granules disposés en séries longitudinales, régulières, espacées, dégénérant facilement en côtes tranchantes, légèrement dentelées, qui forment une petite couronne autour du sommet; les intervalles sont très-finement striés. Collerette courte et striée. Bouton peu développé; anneau peu saillant, strié; facette articulaire faiblement crénelée.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Les nombreux fragments de radioles appartenant à cette espèce que M. Campiche a recueillis dans le Gault supérieur de Sainte-Croix, sont exactement identiques aux radioles authentiques du *Cidaris vesiculosa* provenant de divers

gisements cénomaniens d'Allemagne et de France que j'ai pu comparer. Ils se distinguent de ceux du *Cidaris Farringdonensis* par leur collerette beaucoup plus courte et par leurs granules disposés en séries plus écartées.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Gault supérieur. Étage vraconien. Avec le *Cidaris Berthelini*.

Collection Campiche

Explication des figures.

Pl. IV. Fig. 2-6. Radioles du *Cidaris vesiculosa*, de grandeur naturelle.
Fig. 7 a. Extrémité d'un autre radiole; *7 b*, le même grossi; *7 c*, sommet grossi vu en dessus.

Cidaris Berthelini, Cotteau.

(Pl. IV, fig. 8-13.)

SYNONYMIE.

Cidaris Berthelini, Cotteau, 1862, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 242, pl. 1054 bis, fig. 1-5.
Id. Cotteau, 1865, Catal. rais. des Échin. foss. de l'Aube, p. 60, pl. 2, fig. 12-17.

DIMENSIONS (radioles):

Longueur	9 à 13 mill.
Diamètre du sommet	4 à 7

Radiole plus ou moins renflé, pyriforme, rarement fusiforme, très-brusquement rétréci au col qui se trouve toujours fort grêle; sommet arrondi, tronqué ou légèrement acuminé. Tige couverte de très-fins granules un peu épineux, disposés en séries à peu près régulières, plus ou moins rapprochées, qui se prolongent jusqu'à la collerette; vers le sommet, les granules paraissent ordinairement plus gros et plus écartés, ils sont disposés sans ordre et couvrent toute la convexité terminale; dans quelques individus ils se montrent même assez développés. Collerette très-courte et grêle, le bouton n'est pas conservé.

Rapports et différences. Je n'éprouve pas d'hésitation à rapporter au *Cidaris Berthelini* les radioles que je viens de décrire, bien qu'ils soient en général d'une taille relativement faible. Je n'en ai vu aucun exemplaire aussi volumineux que ceux qui ont été figurés par M. Cotteau dans la Paléontologie française, mais ils sont du reste identiques dans tous leurs caractères. J'ai retrouvé les variétés représentées dans le catalogue des Échinides de l'Aube, et j'en ai fait figurer quelques autres qui se relient également au type par des passages nombreux. Je rapporte à la même espèce, quoique avec un peu de doute, un radiole trouvé au Petit Bornand, dans le Gault, dont la tige présente vers

le sommet des granules épars, relativement très-gros et espacés, tandis que sur le reste de la surface ils sont fins et serrés. M. Cotteau a figuré un individu très-semblable (Cat. Éch. Aube, pl. 2, fig. 13). Les radioles du *Cidaris Berthelini* sont remarquables par leur ornementation délicate et par leur brusque rétrécissement au col. Ils ressemblent un peu par leur forme à ceux du *Cid. velifera*, mais ces derniers ont toute leur surface couverte de granules proportionnellement beaucoup plus volumineux, plus saillants, plus écartés, qui donnent au radiole une apparence très-différente; leur forme générale est en outre bien plus globuleuse. Le *Cidaris asperula*, Rœmer, paraît avoir eu une ornementation analogue à celle du *Cidaris Berthelini*, mais il n'est pas, comme lui, subitement rétréci au-dessus de la collerette; il en est de même pour le *Cidaris punctatissima*. L'ornementation des radioles du *Cidaris Bowerbankii*, Forbes, est notablement plus grossière, cependant leur forme générale est bien voisine, de même que les caractères de la collerette et du bouton. Je ne serais pas surpris si ces deux espèces venaient plus tard à être réunies.

Localité. Sainte-Croix (Vaud). — Assez abondant.

Gault supérieur. Étage vraconien.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. IV. Fig. 8-13. Radioles du *Cidaris Berthelini*, de grandeur naturelle; *12 a*, grossissement d'un fragment de la tige; *12 b*, sommet grossi. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES CIDARIS

Les espèces appartenant au genre *Cidaris* contenues dans les couches crétacées de la Suisse sont au nombre de vingt.

Quatre espèces, *Cidaris pretiosa*, *Cid. pustulosa*, *Cid. Campichei*, *Cid. meridanensis*, n'ont pas encore été rencontrées en dehors de l'étage valangien.

Deux espèces, *Cid. problematica* et *Cid. muricata*, plus particulièrement spéciales à l'étage valangien, se montrent cependant encore dans l'étage néocomien proprement dit.

Quatre espèces, *Cid. Cydonifera*, *Cid. punctatissima*, *Cid. alpina*, *Cid. Justiana*, appartiennent à un niveau qui, dans le Justithal et sur les bords du lac de Thoune, paraît correspondre aux couches de Berrias et appartenir au néocomien inférieur. Dans

les Alpes orientales, M. Mœsch rattache les couches à *Cid. alpina* au tithonique supérieur et les range dans la formation jurassique.

Le *Cid. Gillieroni* et le *Cid. friburgensis* proviennent des couches grises supérieures de Châtel-St-Denis qui sont certainement néocomiennes, car elles présentent un bon nombre de fossiles caractéristiques du néocomien alpin.

Une espèce, le *Cid. punctata*, appartient exclusivement à l'étage néocomien moyen ou néocomien proprement dit.

Trois espèces, *Cid. Lardyi*, *Cid. Malum*, *Cid. cornifera*, sont limitées jusqu'ici à l'étage urgonien.

Une espèce, *Cid. farringdonensis*, appartient à l'étage aptien.

Une espèce, *Cid. Carteri*, provient du Gault des Alpes.

Deux espèces, *Cid. vesiculosa*, *Cid. Berthelini*, ont été recueillies dans le Gault supérieur ou étage vraconien, intermédiaire entre le Gault et le Cénomanien.

Genre RABDOCIDARIS, Desor.

Forme circulaire, renflée.

Zones porifères larges. Pores espacés et unis par un sillon horizontal.

Aires ambulacraires droites ou un peu flexueuses, portant ordinairement plusieurs rangées de petits granules.

Tubercules des aires interambulacraires généralement très-développés et le plus souvent fortement crénelés.

Radioles robustes, granuleux ou épineux.

Rapports et différences. Les *Rabdocidaris* diffèrent des *Cidaris* par leurs pores unis par un sillon. En général les granules de leurs aires ambulacraires sont relativement plus petits et disposés en rangées plus irrégulières et plus nombreuses.

Rabdocidaris tuberosa, Desor (A. Gras).

(Pl. IV, fig. 16 à 31.)

SYNONYMIE.

Cidaris tuberosa, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 23, pl. 1, fig. 7-8.
Cidaris ramifera, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 25, pl. 3, fig. 7.

Cidaris prismatica, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 26, pl. 3, fig. 6.
Cidaris tuberosa, A. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 28.
Cidaris ramifera, A. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 29.
Cidaris prismatica, A. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 29.
Rabdocidaris tuberosa, Desor, 1856, Synopsis, p. 44.
Cidaris prismatica, Desor 1856, Synopsis, p. 31, pl. 5, fig. 8.
Rabdocidaris tuberosa, Pictet, 1857, Traité élem. de paléont., 2me éd., t. IV, p. 256.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 489.
Id. Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 337, pl. 1081, fig. 1-7, pl. 1088, fig. 7-18.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS (radioles) :

Longueur inconnue.
Diamètre ..... de 5 à 15 mill.

Je ne connais que quelques fragments du test ; on ne peut rien en conclure sur la forme et les dimensions de l'espèce ; elle atteignait certainement une grande taille. Le test lui-même est très-mince.

Zones porifères larges, à fleur du test. Pores ovales, écartés, unis par un long sillon ; les plaquettes porifères sont séparées par une suture très-marquée.

Les aires ambulacraires paraissent avoir eu deux rangées marginales de granules petits, arrondis et serrés, il y en avait encore plusieurs autres internes très-faibles et irrégulières.

Tubercules interambulacraires très-développés, fortement mamelonnés, largement perforés, entourés de profondes crénelures ; leurs scrobicules sont circulaires ou un peu elliptiques, très-peu déprimés, entourés de granules mamelonnés peu volumineux, écartés, formant un cercle complet. Granules miliaires inégaux, clair-semés, peu saillants, accompagnés de petites verrues écartées ; plusieurs d'entre eux sont mamelonnés.

Radioles. On rencontre dans les mêmes couches que les fragments de test que je viens de décrire, où se trouvent aussi des plaquettes du *Rabdocidaris Sanctæ Crucis*, de nombreux radioles ayant appartenu évidemment à une ou à deux espèces de *Rabdocidaris*. Tous ceux d'entre eux, en petit nombre seulement, qui sont pourvus de leur bouton appartiennent certainement au *Rabdocidaris tuberosa*, car leur surface articulaire est fortement crénelée, et les tubercules du *Rabd. Sanctæ Crucis* sont tout à fait lisses.

Quant à ceux dont on ne connaît que des fragments, il est possible qu'ils puissent être tous rapportés au *Rabd. tuberosa*, car dans le genre *Rabdocidaris* on voit des radioles de types très-variés appartenir à une même espèce ainsi qu'à un même individu ; il est probable cependant que quelques-uns d'entre eux doivent être attribués au *Rabd. Sanctæ Crucis*, que je décrirai ci-après, dont les plaquettes sont à peu près aussi abon-

dantes à Sainte-Croix que celles du *Rabd. tuberosa*, mais dont les tubercules sont lisses.

En face de cette incertitude, je prends le parti d'attribuer provisoirement au *Rabd. tuberosa* tous les radioles rencontrés avec les plaques de cette espèce et semblables à ceux dont le bouton se trouve pourvu de crénelures; les variétés qu'ils présentent n'excèdent point les limites dans lesquelles on voit varier les radioles d'autres espèces de *Rabdocidaris*.

Aucun d'entre eux n'est complet. La tige, toujours cylindrique au col, s'aplatit plus ou moins rapidement et d'une manière plus ou moins prononcée, tantôt demeurant ovale, tantôt devenant tricarénée et même tout à fait aplatie ; elle acquiert dans certains exemplaires de très-fortes dimensions. La surface est couverte, tantôt de grosses épines longues et irrégulières, tantôt de tubercules épineux plus ou moins saillants, disposés sans ordre ou alignés en séries plus ou moins régulières ; d'autres fois ces tubercules se soudent en formant des côtes tranchantes, surtout vers le sommet, et dentelées en scie sur les carènes; il n'est pas deux de ces radioles dont l'ornementation soit identique. Les intervalles des côtes sont toujours couverts de très-petits granules épineux, plus ou moins fins et serrés. Collerette très-courte, finement striée. Bouton bien développé; anneau très-saillant, strié ; facette articulaire fortement crénelée.

Rapports et différences. Il n'est guère possible de confondre le *Rabdocidaris tuberosa* avec les autres espèces crétacées ; le *Rabd. Tournali*, Desor, est pourvu de quatre rangées de granules dans les aires ambulacraires, et ceux des rangées internes sont plus égaux et bien plus régulièrement alignés, de plus, ses granules scrobiculaires sont plus rapprochés et ses granules miliaires tout différents.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Concise (Neuchâtel). — Villers-le-lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. IV. Fig. 16 a. Fragment du test du *Rabdocidaris tuberosa*, de grandeur naturelle; *16 b*, le même grossi.

Fig. 17. Autre plaque de la même espèce, de grandeur naturelle.

Fig. 18 a. Radiole appartenant à la même espèce, de grandeur naturelle; *18 b*, le même vu sur l'autre face.

Fig. 19 à 31. Autres radioles de la même espèce, de formes diverses, de grandeur naturelle.

Tous les échantillons figurés proviennent de l'étage valangien de Sainte-Croix et font partie de la collection Campiche.

Rabdocidaris Sanctæ-Crucis, Cotteau.

(Pl. IV, fig. 14-15.)

SYNONYMIE.

Rabdocidaris Sanctæ Crucis, Cotteau, 1862, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 340, pl. 1080, fig. 1-4.

DIMENSIONS :

(On ne connaît encore que des fragments appartenant à cette espèce, sa forme générale et ses dimensions ne peuvent être indiquées; elle atteignait une grande taille.)

Zones porifères larges, enfoncées, très-flexueuses. Pores ovales, écartés, unis par un sillon distinct. Les sutures des plaquettes porifères sont bordées par un petit bourrelet.

Aires ambulacraires portant au moins six rangées de granules ; ceux qui composent les rangées marginales sont petits, mais arrondis, serrés et réguliers, tandis que ceux des rangées internes paraissent inégaux et moins apparents ; ils sont accompagnés de verrues extrêmement fines.

Tubercules interambulacraires très-développés, fortement mamelonnés, largement perforés ; leur base est dépourvue de crénelures. Scrobicules circulaires, enfoncés, rapprochés, entourés d'un cercle complet de granules très-développés, mamelonnés, rapprochés. Zone miliaire large, couverte de granules abondants, fins, serrés et vaguement alignés par des incisions transverses.

Rapports et différences. Le *Rabd. Sanctæ Crucis* se distingue facilement du *Rabd. tuberosa*, avec lequel on le rencontre, par ses tubercules dépourvus de crénelures, ses granules miliaires fins, serrés et alignés par des incisions, ses granules scrobiculaires bien plus apparents et ses granules ambulacraires internes plus réguliers. Les plaquettes isolées ressemblent à celles du *Cidaris pretiosa*, mais leurs granules miliaires sont encore plus fins et séparés en lignes transverses par des incisions marquées ; lorsque les zones porifères sont conservées, la confusion n'est pas possible.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet (Jaccard).

Explication des figures.

Pl. IV. Fig. 14 a. Plaque coronale supérieure du *Rabdocidaris Sanctæ Crucis*, de grandeur naturelle (déjà figurée dans la Paléontologie française); *14 b*, fragment d'ambulacre de la même plaque grossi. Coll. Pictet.

Fig. 15. Autre plaque coronale de la même espèce de grandeur naturelle. Coll. Campiche.

Rabdocidaris pavimentatus, P. de Loriol, 1873.

(Pl. IV, fig. 32-33.)

DIMENSIONS (radioles):

Diamètre du sommet	27 mill.
Diamètre minimum de la tige	8

Je connais trois radioles appartenant à cette espèce remarquable, aucun d'entre eux n'est entier, il n'est donc pas possible d'indiquer nettement leur forme. Le sommet de l'individu le plus complet a un diamètre de 27 mm., il se rétrécit très-rapidement, et, parvenue à une longueur de 26 mm., la tige n'a plus qu'un diamètre de 8 mm. La présence de quelques fortes épines éparses près du point de rupture semble indiquer que le bouton devait en être assez rapproché, cependant on ne peut savoir si ce dernier n'était pas surmonté d'une tige grêle et plus longue. La surface connue de la tige est tantôt lisse, tantôt couverte de petits granules plus ou moins alignés, ou bien de côtes longitudinales lisses et inégales, çà et là se montrent quelques épines courtes et fortes. Le sommet très-évasé est obliquement tronqué, sa surface est convexe et couverte d'une infinité de petites pointes tuberculeuses très-serrées et à peu près d'égale dimension.

Rapports et différences. Je ne vois aucun radiole connu qui se rapproche de ceux du *Rabd. pavimentatus*, lesquels, par leur forme étrange, devaient donner à l'oursin qui les portait un aspect très-particulier, rappelant peut-être un peu celui des *Podophora*. Leur ornementation est un peu plus voisine de celle des radioles de *Rabdocidaris* que de celle des radioles de *Cidaris*, c'est cette considération qui m'engage à les ranger plutôt dans le premier de ces genres, car M. Jaccard, qui les a recueillis ensemble dans le même endroit, n'a découvert avec eux aucune portion du test.

Localité. Morteau (Doubs).

Étage valangien, limonite.

Collection Pictet.

Explication des figures.

Pl. IV. Fig. 32. Radiole du *Rabdocid. pavimentatus*, de grandeur naturelle.

Fig. 33 a. Autre radiole de la même espèce, de grandeur naturelle; *33 b*, le même vu sur l'autre face.

Rabdocidaris Thunensis, P. de Loriol, 1873.

(Pl. V, fig. 8.)

DIMENSIONS (radioles):

Longueur du plus grand radiole	65 mill.
Diamètre de la tige dans sa partie cylindrique	15
» » » large	10

Radiole allongé en forme de rame. Tige d'abord grêle, cylindrique à partir du bouton jusqu'au tiers de la longueur; elle s'aplatit ensuite en s'étalant graduellement et prend la forme d'une lame mince. Sa surface est couverte dans la partie cylindrique de petites côtes très-fines ou plutôt de séries de granulations qui s'élargissent dans la partie plate et se couvrent de petites aspérités peu saillantes; ces côtes sont très-régulières et se trouvent séparées par des intervalles de même largeur, vers le sommet elles semblent se bifurquer. Collerette finement striée, sa longueur ne peut être précisée. Bouton peu développé, incomplétement connu.

Rapports et différences. Ce radiole curieux rappelle tout à fait, par sa forme, les radioles de certains Rabdocidaris jurassiques, il est en particulier très-voisin du ***Rabd. Herculis***, Desor; il en diffère par sa tige dont la surface est entièrement dépourvue d'épines et ornée de côtes régulières. Le ***Rabd. Herculis*** n'a encore été rencontré qu'à Châtel-St-Denis, dans des couches qui sont généralement regardées comme jurassiques. Il est certainement remarquable de retrouver dans des couches crétacées un radiole aussi voisin de forme, mais très-différent cependant par son ornementation.

Localités. Bachersboden (Justithal). Ralligholz près le lac de Thoune (canton de Berne).

Étage néocomien.

Collection. Musée de Bâle.

Explication des figures.

Pl. V. Fig. 8 a. Radiole du *Rabdocidaris thunensis*, de grandeur naturelle, de Ralligholtz; *8 b*, détail de l'ornementation dessiné d'après l'empreinte laissée sur la gangue par un fragment du même radiole; la surface même du radiole est assez fruste. Ce fragment est pris sur la partie large; le dessinateur a oublié de relier par une faible ligne qui représentait la côte, les creux laissés par les aspérités.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES RABDOCIDARIS

Je n'ai que quatre espèces à signaler dans ce genre dont les représentants, nombreux pendant la période jurassique, deviennent bien plus rares dans la formation crétacée. Trois de ces espèces, *R. tuberosa*, *R. Sanctæ-Crucis* et *R. pavimentatus*, sont spéciales aux couches valangiennes. La quatrième, *R. thunensis*, a été recueillie dans le néocomien alpin.

Genre LEIOCIDARIS, Desor.

Forme circulaire.

Zones porifères flexueuses. Pores disposés par simples paires et reliés par un petit sillon; une cloison saillante sépare chaque paire l'une de l'autre.

Aires ambulacraires étroites, flexueuses; granules disposés en séries peu nombreuses, souvent plus développés aux approches du péristome.

Tubercules interambulacraires dépourvus de crénelures.

Radioles cylindriques, peu armés.

Rapports et différences. Les *Leiocidaris* diffèrent des *Cidaris* par leurs pores reliés par un sillon, et des *Rabdocidaris* par leurs aires ambulacraires étroites et flexueuses, ainsi que par leur sillon porifère à peine accentué. Le *Leiocidaris imperialis* doit être regardé comme le type de ce genre, créé par M. Desor en 1857. C'est à tort que MM. Dujardin et Hupé lui ont associé le *Cidaris hystrix* et les espèces voisines qui font partie du genre *Dorocidaris*, Al. Agassiz.

Leiocidaris salviensis, P. de Loriol (Cotteau).

(Pl. IV, fig. 34.)

SYNONYMIE.

Cidaris salviensis, Cotteau, 1861, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 2.
Rabdocidaris salviensis, Cotteau, 1857, Études sur les Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 16, pl. 48, fig. 1-4.
Cidaris salviensis, Desor 1858, Synopsis, Supplément, p. 444.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statist. géol. de l'Yonne, p. 620.
Cidaris hirsuta, (pars) Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 478.
Rhabdocidaris salviensis, Cotteau, 1863, Paléontologie française, Terr. crét., t. VII, p. 341, pl. 1080, fig. 5-15.
Id. Cotteau, 1865, Catalogue des Échin. foss. de l'Aube, p. 62.

DIMENSIONS :

Diamètre	25 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,56

Forme circulaire, également aplatie en dessus et en dessous.

Zones porifères étroites, très-onduleuses, enfoncées. Pores rapprochés, unis par un sillon peu profond, mais cependant distinct. Les sutures des plaquettes porifères sont bordées d'un bourrelet.

Aires ambulacraires très-étroites, flexueuses, garnies de deux rangées de granules mamelonnés, fins, réguliers et serrés ; vers le péristome ils augmentent distinctement de volume. L'espace très-étroit qui sépare les deux rangées marginales est garni de verrues inégales, très-petites, vaguement bisériées à l'ambitus.

Aires interambulacraires munies de tubercules bien développés, fortement mamelonnés, finement perforés, dépourvus de crénelures, au nombre de quatre par rangée. Scrobicules circulaires, peu déprimés, largement développés à la face supérieure, assez écartés, entourés d'un cercle complet de granules mamelonnés, écartés et saillants. Zone miliaire étroite, pourvue de granules peu nombreux, serrés, en partie mamelonnés, bien plus petits que les granules scrobiculaires, accompagnés de très-petites verrues. Dans chacune des aires, l'une des plaques qui touchent l'appareil apicial porte un tubercule atrophié.

Péristome presque circulaire ; son diamètre égale 0,48 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Leiocidaris Salviensis* est à plusieurs égards voisin du *Cidaris Lardyi*, mais on l'en distingue sans peine lorsqu'on examine la structure de ses zones porifères ; de plus, ses aires ambulacraires sont bien plus étroites, munies de gra-

nules internes beaucoup plus fins et plus irréguliers ; ses granules miliaires sont mamelonnés et plus inégaux. M. Hupé, associant le test du *Leiocid. Salviensis* aux radioles nommés par Rœmer *Cidaris muricata*, les réunit sous ce dernier nom. Cette association est fort possible, car les radioles du *Cidaris muricata* ont leur facette articulaire dépourvue de crénelures, et, dans certaines localités, ils se rencontrent dans les mêmes couches. Cependant, à l'exemple de M. Cotteau, j'attendrai encore avant d'adopter cette association qui n'est qu'hypothétique. A Sainte-Croix, les radioles du *Cidaris muricata* sont très-rares dans l'étage néocomien moyen où se trouve le *Leiocid. Salviensis*, tandis qu'ils abondent dans l'étage valangien où cette dernière espèce n'a pas encore été rencontrée ; en revanche on trouve à ce même niveau le *Rabd. Sanctæ crucis*, lequel a également les tubercules lisses. Quant aux affinités génériques de l'espèce, elles sont assez difficiles à bien préciser. Elle a l'aspect général des vrais *Cidaris*, mais elle en diffère par la structure de ses zones porifères dont les pores sont reliés par un léger sillon ; chaque paire se trouvant placée dans une dépression limitée par les bourrelets marginaux des sutures des plaquettes porifères. Cette disposition des pores rapproche l'espèce des *Rabdocidaris*, dont elle s'éloigne en revanche beaucoup par le facies et par l'étroitesse des aires ambulacraires. Parmi les genres créés aux dépens du grand genre *Cidaris*, le genre *Leiocidaris*, Desor, est celui dont notre espèce se rapproche le plus ; en admettant toutefois que le *Cidaris imperialis*, Lk., soit pris comme type de ce genre, le *Cidaris Salviensis* présente exactement les mêmes caractères génériques que cette dernière espèce, dans laquelle aussi les granules ambulacraires sont plus développés aux environs du péristome qu'à l'ambitus. Brandt avait placé le *Cidaris imperialis* dans son genre *Phyllacanthus*, que M. Al. Agassiz a essayé de réhabiliter, à tort selon moi. En effet, Brandt, en réunissant dans son genre les *Cid. imperialis*, *hystrix*, *geranioides*, *pistillaris*, puis dans sa section A du même genre le *Cidaris tribuloides*, a composé un ensemble qui ne correspond à rien de précis et qui doit être nécessairement démembré ; il est dès lors impossible de savoir à laquelle des coupes nouvelles il faudra conserver le nom de *Phyllacanthus*, car la diagnose qu'il donne de son genre pourrait presque s'appliquer à tous les *Cidaris*. M. Al. Agassiz promet du reste une révision complète du genre Cidaris, qu'il faut attendre avant de se prononcer sur la valeur des divers genres qu'il a créés. Parmi les espèces vivantes, le *Cidaris bispinosa*, Lk., est le représentant exact du genre *Rabdocidaris*, soit par la structure de ses zones porifères, soit par les caractères de ses radioles.

Localités. Villers-le-lac (Doubs).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage nécomien moyen.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. IV. Fig. 34 a, b, c. Leiocidaris salviensis, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Coll. Campiche; *34 d*, plaques interambulacraires du même individu grossies; *34 e*, ambulacre grossi.

J'ai oublié de donner un fort grossissement des pores; on le trouvera dans la Paléontologie française.

FAMILLE DES GLYPHOSTOMES

Forme plus ou moins hémisphérique.

Pores tantôt disposés par simples paires, tantôt par paires multiples.

Aires ambulacraires le plus souvent larges et garnies de tubercules mamelonnés, lisses ou crénelés, perforés ou imperforés. Il arrive cependant aussi que les aires ambulacraires ne portent que des granules.

Aires interambulacraires portant ordinairement des tubercules semblables à ceux des aires ambulacraires, mais toujours plus développés.

Péristome central, décagonal, entaillé.

Membrane buccale plus ou moins nue, couverte seulement de petites écailles isolées, plus ou moins écartées, mais ne portant ni écailles imbriquées ni zones porifères. Une branchie buccale sort par chacune des dix entailles du péristome. Appareil masticatoire puissant.

Appareil apicial composé de cinq plaques génitales perforées dont l'antérieure de droite porte le corps madréporiforme, et de cinq plaques ocellaires également perforées; à ces plaques viennent parfois s'adjoindre un nombre variable de plaques suranales toujours imperforées.

Observations. Les Glyphostomes ont une forme toujours plus hémisphérique que les Holostomes ou Cidaridées, mais ils s'en distinguent essentiellement par l'absence d'écailles imbriquées et de zones porifères sur la membrane buccale, et par la présence de dix branchies buccales qui sortent par les entailles du péristome. Lorsque ces dernières existent, on peut toujours être assuré que l'espèce appartient aux Glyphostomes.

1re Tribu. — DIADÉMATIDÉES

Les caractères de cette tribu sont ceux de la famille, mais, dans les espèces qui la composent, les *pores sont toujours disposés sur une seule rangée verticale sur une partie tout au moins de la longueur des zones porifères.*

La structure des aires ambulacraires est très-variable, tantôt elles sont fort étroites, flexueuses et couvertes de simples granules comme dans les Cidaris *(Salenia, Peltastes);* tantôt elles ont une structure identique sur la plus grande partie de leur longueur, mais, à la face inférieure, commencent à apparaître des tubercules mamelonnés, scrobiculés, semblables en petit à ceux des aires interambulacraires, auxquels on a donné le nom de semitubercules *(Pseudocidaris, Pseudosalenia);* dans les *Hemicidaris* les aires s'élargissent un peu, les semitubercules deviennent plus nombreux, et il ne manque pas de transitions pour arriver aux genres dont les aires ambulacraires, par leur largeur et leurs tubercules, se rapprochent beaucoup des aires interambulacraires *(Pseudodiadema, Acrosalenia,* etc.).

1re Section.

Genres SALÉNIFORMES, dans lesquels l'appareil apicial se trouve pourvu d'une ou de plusieurs plaques suranales.

Genre PELTASTES, Agassiz.

Forme circulaire, plane en-dessous, aplatie ou un peu renflée à la face supérieure.

Zones porifères très-étroites. Pores disposés par simples paires, régulièrement superposées; ils se multiplient un peu vers le péristome.

Aires ambulacraires très-étroites, portant deux rangées de petits granules serrés, mamelonnés.

Aires interambulacraires larges, avec deux rangées de tubercules bien développés, crénelés, imperforés.

Appareil apicial étendu, non granuleux, plus ou moins onduleux au pourtour, plus ou moins ornementé. Plaque madréporiforme portant au lieu de corps spongieux une fissure dont la largeur varie. Une seule plaque suranale.

Périprocte excentrique en arrière, mais situé dans l'axe de l'animal.

Péristome subdécagonal, entaillé.

Rapports et différences. Le genre *Peltastes* diffère du genre *Salenia* par la position de son périprocte qui se trouve placé dans l'axe de l'animal. En réunissant, à l'exemple de M. Cotteau, le genre *Hyposalenia* au genre *Peltastes*, ce dernier comprendra désormais toutes les espèces pourvues de plaques suranales, à test non sculpté, dont les tubercules sont imperforés, et dont le périprocte se trouve placé dans l'axe de l'animal.

Peltastes stellulatus, Agassiz.

(Pl. XI, fig. 10 à 21.)

SYNONYMIE.

Salenia stellulata, Agassiz, 1838, Monogr. des Salénies, p. 15, pl. 2, fig. 25-32.
Salenia areolata, (non Wahl) Agassiz, 1838, Monogr. des Salénies, p. 16, pl. 3, fig. 1-8.
Salenia stellulata, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 11.
Salenia areolata, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 11.
Salenia stellulata, Agassiz, 1840, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, 2me p., p. 90, pl. 23, fig. 6-10.
Salenia areolata, Agassiz, 1840, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, 2me p., p. 90, pl. 23, fig. 11-15.
Peltastes stellulata, Agassiz, 1847, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné, p. 38.
Peltastes punctata, Desor, 1847, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné, p. 38.
Salenia areolata, Leymerie, 1846, Statistique géol. de l'Aube, p. 193, atlas expl. p. 8.
Peltastes punctata, Marcou, 1848, Jura salinois, p. 140.
Peltastes pentagonifera, A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 29, pl. 1, fig. 11-12.
Salenia stellulata, Bronn, 1848, Index pal., p. 1008.
Peltastes stellulata, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Peltastes punctata, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Peltastes stellulata, Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 4.

Peltastes Courtaudina, Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 4.
Peltastes stellulata, Bronn, 1852, Lethea geogn., 3me éd., t. II, p. 183, pl. 29⁷, fig. 5.
Peltastes punctata, A. Gras, 1854, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 28.
Peltastes stellulata, Desor, 1854, Énum. des Échin. valangiens, Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel, t. III, p. 178.
Hyposalenia stellulata, Desor, 1856, Synopsis des Échin. foss., p. 147, pl. 20, fig. 6-8.
Hyposalenia Meyeri, Desor, 1856, Synopsis des Échin. foss., p. 148.
Hyposalenia punctata, Desor, 1856, Synopsis, p. 147.
Hyposalenia Courtaudina, Desor, 1856, Synopsis, p. 148.
Peltastes stellulata, *Peltastes Courtaudina*, *Peltastes punctata*, *Peltastes pentagonifera*, Pictet, 1857, Traité élem. de paléont., 2me éd. t. IV, p. 248.
Peltastes stellulata, *Peltastes Courtaudina*, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 621.
Hyposalenia stellulata, Cotteau, 1859, Études sur les Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 60, pl. 54, fig. 1-10.
Peltastes stellulatus, Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 100, pl. 1023.
Peltastes Meyeri, Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crét., p. 108, pl. 1025, fig. 1-10.
Hyposalenia punctata, *Hyposalenia stellulata*, *Hyposalenia Courtaudina*, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 543.
Peltastes stellulatus, Cotteau, 1863, Échin. foss. des Pyrénées, p. 35.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. foss. de l'Aube, p. 53.
Hyposalenia stellulata, Kaufmann, 1867, Geologische Beschreibung des Pilatus, p. 53, 95, 104 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 5. Lieferung).
Peltastes Lardyi, (non Desor) P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'étage urgonien du Landeron, p. 47, pl. 34, fig. 5-7.
Id. (non Desor) Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 139, 143.
Peltastes Meyeri, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 139, 143.
Peltastes punctatus, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158.
Peltastes stellulatus, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	9 à 20 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,50 à 0,57

Forme circulaire, déprimée, ordinairement aplatie ou légèrement convexe, très-rarement subconique à la face supérieure, aplatie en dessous.

Zones porifères légèrement flexueuses vers le sommet, étroites, un peu enfoncées. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées; dans chaque paire ils sont séparés par un granule et se multiplient un peu vers le péristome.

Aires ambulacraires très-étroites, légèrement flexueuses, pourvues de deux rangées de granules mamelonnés, homogènes, très-serrés; ils sont parfois accompagnés de quel-

ques verrues extrêmement fines, mais l'espace intermédiaire entre les deux rangées est toujours si étroit que, même dans les plus grands exemplaires, il n'y a de place que pour une seule lignée de verrues microscopiques.

Aires interambulacraires larges, avec deux rangées de quatre ou cinq tubercules saillants, fortement mamelonnés, crénelés et imperforés ; très-petits à la face inférieure, ils se développent rapidement, et ceux qui avoisinent l'appareil apicial sont très-largement scrobiculés et particulièrement saillants. Dans chaque aire, l'une des rangées arrive plus près de l'appareil apicial que l'autre, et, sur un même exemplaire, on peut constater que, dans l'une des aires interambulacraires, le dernier tubercule de l'une des rangées se trouvera séparé des plaques apiciales par trois ou quatre lignées de granules, tandis que celui de l'autre sera tout près de l'appareil ; dans une autre aire, en revanche, le dernier tubercule de chacune des deux rangées sera tout à fait rapproché de l'appareil. Zone miliaire assez large, garnie de gros granules mamelonnés formant ordinairement deux lignées entre lesquelles se trouvent d'autres granules plus petits, assez écartés et accompagnés de quelques petites verrues microscopiques ; des granules assez volumineux, mais en petit nombre, se trouvent encore épars le long des zones porifères.

Appareil apicial plus ou moins étendu, plus ou moins épais et plus ou moins ondulé au pourtour, suivant les exemplaires, ordinairement aplati ou légèrement convexe. Son diamètre varie entre 0,63 et 0,71 du diamètre de l'oursin. La surface des plaques est plus ou moins ornée, tantôt presque lisse, tantôt fortement costulée ; les sutures sont souvent marquées de simples ponctuations écartées, souvent aussi assez fortement persillées. Plaques génitales grandes, subégales, percées d'un pore à peu près médian, ordinairement légèrement marginé ; l'une des plaques porte une fissure plus ou moins large dans laquelle on aperçoit le corps madréporiforme. Plaques ocellaires triangulaires, assez grandes, enchâssées dans les angles externes des plaques génitales. Plaque suranale pentagonale, assez grande. Périprocte subtriangulaire ou en losange, peu ouvert, légèrement renflé au pourtour, de manière à faire un peu saillie.

Péristome subdécagonal, un peu enfoncé, marqué d'entailles profondes et marginées ; son diamètre est de 0,45 à 0,50 de celui de l'oursin.

Radioles. On rencontre souvent dans les mêmes couches que le ***Peltastes stellulatus*** des radioles qui lui appartiennent très-probablement, et qui avaient été attribués par M. Agassiz au *Goniopygus peltatus ;* ce sont de petites massues plus ou moins renflées à l'extrémité, plus ou moins resserrées au col. La tige est couverte de côtes longitudinales, saillantes et fortement granuleuses, qui se continuent presque jusqu'au bouton et se réunissent vers le sommet de manière à former une petite couronne ; les intervalles sont finement chagrinés. Collerette très-courte, finement striée. Bouton peu développé. Anneau peu saillant. On ne saurait dire si la facette articulaire est lisse ou crénelée, car elle se trouve toujours altérée, cependant il est probable qu'elle était crénelée, à en juger par quelques traces.

Rapports et différences. Le *Peltastes stellulatus* se reconnaît à sa forme déprimée, à ses granules ambulacraires relativement volumineux et très-serrés, ne laissant que fort peu de place aux verrues intermédiaires et à son appareil apicial relativement étendu. J'en ai un grand nombre d'exemplaires sous les yeux, ils sont exactement conformes aux figures et aux descriptions données par M. Agassiz et M. Cotteau. La plupart de ces individus ont l'appareil apicial un peu moins grand que celui de la majorité des individus du département de l'Yonne; il est en revanche identique dans ses proportions à celui de l'exemplaire type, figuré par M. Agassiz. Ce caractère est sujet à certaines modifications suivant l'âge et les individus, ainsi le type du *Peltastes stellulatus*, figuré par M. Agassiz, a l'appareil apicial plus grand que celui du *Pelt. punctatus*, cependant on est d'accord pour réunir ces deux espèces; M. Cotteau signale également des différences dans la dimension relative de l'appareil apicial des échantillons qu'il a examinés. L'étude comparative d'un grand nombre d'exemplaires me conduit à admettre avec certitude que les individus provenant de l'étage urgonien et généralement attribués au *Peltastes Lardyi* appartiennent en réalité au vrai *Pelt. stellulatus* dont le type, figuré par M. Agassiz, provient de l'étage urgonien du canton de Neuchâtel. En décrivant le *Peltastes Lardyi*, qui est propre à l'étage aptien, j'indiquerai les différences qui séparent ces deux espèces. L'original du *Peltastes (Hyposalenia) Meyeri*, conservé au musée de Bâle, est un *Peltastes stellulatus*, ainsi que j'ai pu m'en assurer; il provient de l'urgonien et non de l'aptien de la Presta. Ainsi que je l'ai déjà avancé, on ne saurait envisager la distance plus ou moins grande qui sépare de l'appareil apicial les derniers tubercules, comme pouvant fournir un bon caractère spécifique pour distinguer deux espèces de *Peltastes*.

Le *Peltastes stellulatus* commence à apparaître dans l'étage valangien où il est très-rare, on le retrouve dans le néocomien moyen de plusieurs localités et il devient assez fréquent dans l'étage urgonien inférieur. Je n'ai su voir aucune différence entre les exemplaires provenant de ces différents niveaux.

Localités. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud). Cressier, Landeron (Neuchâtel).

Étage néocomien moyen.

Sainte-Croix, La Russille près Orbe, Vallorbes, Vaulion (Vaud).

Landeron, La Presta (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Fahnenschafberg (Sentis) avec l'*Echinosp. Collegnei*.

Étage urgonien supérieur ou aptien.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, Gilliéron, P. de Loriol, musée de Zurich, etc.

Explication des figures.

Pl. XI. Fig. 10 a, b. Peltastes stellulatus, de grandeur naturelle. Auberson. Étage valangien. Collection Pictet. *10 c*, le même exemplaire grossi.

Fig. 11. Autre exemplaire. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Coll. Campiche.

Fig. 12. Autre exemplaire dont l'appareil apicial est en réalité plus grand que la figure ne l'indique. Même gisement. Même collection.

Fig. 13. Autre exemplaire. La Russille. Urgonien inférieur. Coll. Gilliéron. Déjà figuré dans la Paléontologie française sous le nom de *P. Meyeri*.

Fig. 14. Autre grand exemplaire du néocomien moyen de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 15. Autre exemplaire de la Russille. Urg. inf. Coll. Gilliéron.

Fig. 16. Autre exemplaire de l'étage urgonien de la Presta identique au type de l'*Hyposalenia Meyeri*. Coll. Pictet.

Fig. 17. Autre exemplaire à petit appareil, de l'étage néocomien moyen de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

(Les Figures 11 à 17 sont de grandeur naturelle.)

Fig. 18 a, b, c. Autre exemplaire de l'étage urgonien de Vallorbes. Coll. P. de Loriol. Grandeur naturelle. *18 d, e, f, g*, grossissements du même exemplaire.

Fig. 19. Autre exemplaire de l'étage néocomien moyen de Sainte-Croix. Coll. Campiche. Vu de côté et grossi. Un trait indique la grandeur naturelle.

Fig. 20 et *21.* Radioles du *Peltastes stellulatus*, de grandeur naturelle. La Russille. Étage urgonien. Coll. P. de Loriol.

Peltastes Cottaldinus, P. de Loriol.

(Pl. XII, fig. 4.)

SYNONYMIE :

Peltastes Cottaldinus, P. de Loriol, 1866, Descr. des foss. corall. val. et urg. du Salève, p. 92, pl. F, fig. 13. (Recherches géologiques, etc., par A. Favre, tome I.

DIMENSIONS :

Diamètre	14 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,50

Forme déprimée, presque également aplatie en dessus et en dessous, renflée au pourtour.

Zones porifères un peu flexueuses, surtout auprès du sommet, très-étroites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées, un peu multipliés vers le péristome ; un granule relativement saillant sépare les pores dans chaque paire.

Aires ambulacraires très-étroites, onduleuses, légèrement renflées, occupées par une

double rangée de granules mamelonnés, très-serrés, diminuant assez sensiblement vers le sommet; on en compte 15 à 18 par rangée. L'espace intermédiaire est tellement étroit que c'est à peine si quelques verrues microscopiques peuvent parvenir à s'y loger.

Aires interambulacraires garnies de tubercules imperforés, crénelés, scrobiculés, croissant rapidement, au nombre de quatre par rangée. Celui qui arrive le plus près de l'appareil apicial est aussi le plus développé ; il touche à peu près les plaques génitales. Les scrobicules sont entourés d'un cercle incomplet de granules serrés, assez développés ; l'espace qui reste libre au milieu de l'aire, entre les cercles scrobiculaires, est très-étroit et garni seulement de verrues peu nombreuses et extrêmement fines.

Appareil apicial circulaire, non onduleux au pourtour, très-déprimé, relativement fort peu étendu; son diamètre ne dépasse pas 0,50 de celui de l'oursin. Les plaques sont à peu près lisses, on aperçoit seulement quelques traces de côtes rayonnantes sur les plaques génitales, les sutures sont simples. Pores génitaux ouverts au centre des plaques et marginés. La fissure de la plaque madréporiforme est très-faible. Périprocte relativement petit, non saillant.

Péristome subdécagonal, non enfoncé, faiblement entaillé; son diamètre égale 0,48 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Peltastes cottaldinus*, dont je connais maintenant quatre exemplaires, se distingue facilement par sa forme déprimée, son appareil apicial très-peu étendu et peu orné, par l'étroitesse particulière de sa zone miliaire, par ses aires ambulacraires étroites et flexueuses et par ses granules scrobiculaires très-serrés. Ces caractères le distingueront en particulier du *Pelt. stellulatus* dont on rencontre parfois des exemplaires également très-déprimés.

Localité. Essert sur le mont Salève.

Étage urgonien.

Collections Favre, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XII. Fig. 4 a, b, c. Peltastes Cottaldinus, de grandeur naturelle. Coll. Favre. *4 d, e,* grossissement du même individu.

Peltastes Lardyi (Desor), Cotteau.

(Pl. XI, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Hyposalenia Lardyi, Desor 1856, Synopsis, p. 148.
Id. Pictet et Renevier, 1858, Aptien de la Perte-du-Rhône, p. 161.

Peltastes Lardyi, Cotteau, 1861, Paléontologie française, Terr. crét., t. VII, p. 106, pl. 1024 (excl. fig. 11 et 12).
Hyposalenia Lardyi, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 543.
Peltastes Lardyi, Cotteau, 1863, Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 163, pl. 64, fig. 1-10.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 54.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 131 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 139 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	11 à 20 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,62 à 0,70

Forme circulaire, ordinairement élevée, renflée et même subconique, très-rarement déprimée à la face supérieure, à peu près plane à la face inférieure.

Zones porifères distinctement flexueuses, étroites, un peu enfoncées, nullement élargies près du péristome. Pores disposés par simples paires écartées, obliques, régulièrement superposées, séparés dans chaque paire par un granule saillant; près du péristome ils dévient quelquefois très-légèrement de la ligne droite, mais ils ne se multiplient pas.

Aires ambulacraires très-étroites, légèrement renflées, onduleuses, surtout dans les grands exemplaires, garnies d'une double rangée de granules mamelonnés, très-peu développés, relativement écartés, homogènes, au nombre de 18 par rangée dans les plus grands exemplaires; le milieu de l'aire est relativement large et garni de verrues extrêmement fines, très-serrées et homogènes; quelques verrues semblables séparent les granules dans les individus de grande taille.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de quatre ou cinq tubercules faiblement mamelonnés, imperforés, crénelés, croissant graduellement depuis l'ambitus jusqu'à l'appareil apicial où ils se trouvent bien développés et largement scrobiculés; leurs scrobicules sont entourés de cercles incomplets de granules mamelonnés, saillants et écartés, entre lesquels, dans la zone miliaire, se logent de nombreuses verrues petites, inégales et très-serrées; quelques-unes se distinguent encore le long des zones porifères. L'espace plus ou moins large qui sépare les derniers scrobicules des plaques apiciales est également occupé par des verrues serrées, accompagnées de quelques petits granules.

Appareil apicial très-grand, plus ou moins onduleux au pourtour; son diamètre égale 0,65 à 0,73 du diamètre de l'oursin. La surface des plaques est inégalement costulée, mais les sutures sont fortement persillées dans tous les exemplaires que je connais; pores oviducaux percés presque au milieu des plaques; plaque suranale grande, moins étendue toutefois que les plaques génitales. Périprocte irrégulier, toujours renflé au pourtour, de manière à faire fortement saillie.

Péristome à fleur du test, peu ouvert, légèrement décagonal, très-faiblement entaillé ; son diamètre égale 0,40 de celui de l'oursin ; les lèvres ambulacraires sont à peu près égales aux lèvres interambulacraires.

Rapports et différences. Le *Peltastes Lardyi* tel que je le comprends ici, c'est-à-dire restreint aux exemplaires de l'étage aptien semblables au type brièvement décrit dans le Synopsis, se distingue du *Peltastes stellulatus* par son ensemble plus généralement renflé à la face supérieure (c'est par exception que l'on rencontre des exemplaires aplatis du *Pelt. Lardyi*, tout comme il est fort rare de trouver des individus renflés et subconiques du *Pelt. stellulatus*), par ses zones porifères plus flexueuses, non élargies près du péristome où les pores ne se multiplient pas ; par ses aires ambulacraires garnies de granules relativement plus faibles, plus espacés, dont les deux rangées sont séparées par une zone médiane relativement large, nettement accusée et couverte de nombreuses verrues serrées ; par ses aires interambulacraires dont les tubercules sont plus faiblement mamelonnés ; enfin par son péristome moins ouvert et muni de plus faibles entailles. Tous les exemplaires provenant des gisements urgoniens qui ont été cités sous le nom de *Peltastes Lardyi* appartiennent au *Pelt. stellulatus*, ainsi que j'ai pu le vérifier, et cette espèce paraît jusqu'à présent spéciale à l'étage aptien. Le *Peltastes Archiaci*, Cotteau, me paraît très-voisin du *Pelt. Lardyi*, son appareil apicial est relativement bien plus petit, mais c'est là un caractère variable ; les verrues de sa zone miliaire sont aussi plus fortes et moins serrées, mais en revanche ses ambulacres sont identiques à ceux du *Pelt. Lardyi ;* il me paraît probable que ces deux espèces finiront par être réunies.

Localités. La Presta (Neuchâtel). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien.

Collections Pictet, P. de Loriol, musée de Neuchâtel.

Explication des figures.

Pl. XI. Fig. 9 a, b, c. Peltastes Lardyi. La Presta. Coll. Pictet. Un peu grossi. Un trait indique la grandeur naturelle. *9 d, e,* grossissements du même exemplaire. Les verrues sont un peu trop fortes et pas assez serrées dans les aires ambulacraires.

Peltastes Studeri, Cotteau (Agassiz).

(*Pl. XII, fig. 2-3.*)

SYNONYMIE.

Salenia Studeri, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. néoc., p. 11.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 38.
Id. Bronn, 1848, Index. pal., p. 1008.

Salenia Studeri, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Id. Quenstedt, 1852, Handbuch der Petref., p. 576, pl. 49, fig. 2.
Id. Renevier, 1854, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 49.
Id. Renevier et De la Harpe, 1855, Excursion géol. à la Dent-du-Midi, p. 15 (Bull. Soc. vaud. sc. nat.).
Hyposalenia Studeri, Desor, 1856, Synopsis, p. 148.
Salenia Studeri, Pictet, 1857, Traité de paléont., 2me éd., t. IV, p. 247.
Peltastes Studeri, Cotteau, 1861, Paléont. franç., Terr. crétacés, t. VII, p. 111, pl. 1026.
Hyposalenia Studeri, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 543.
Peltastes Studeri, Cotteau, 1863, Échinides des Pyrénées, p. 35.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 47.
Id. d'Espine et Favre, 1865, Observ. sur quelques parties des Alpes de la Savoie et de Schwytz, p. 22.
Id. Renevier, 1867, Études géol. et pal. sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 175 (Bull. Soc. vaud. sc. nat.).

DIMENSIONS :

Diamètre	13 à 21 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,66 à 0,69

Forme circulaire, ordinairement renflée ou même subconique à la face supérieure, plus rarement déprimée, à peu près plane en dessous.

Zones porifères droites, fort étroites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires écartées, régulièrement superposées, légèrement multipliées près du péristome ; un granule saillant sépare les pores dans chaque paire.

Aires ambulacraires très-faiblement onduleuses, presque tout à fait droites, légèrement renflées, très-étroites, pourvues d'une double rangée de granules mamelonnés, relativement petits, non confluents, au nombre de 22 à 24 dans les grands exemplaires ; la zone intermédiaire est étroite, mais cependant toujours bien distincte ; elle est couverte de verrues extrêmement fines, nombreuses, rapprochées et très-homogènes.

Aires interambulacraires avec deux rangées de six tubercules imperforés, crénelés, relativement faibles, croissant régulièrement depuis le péristome jusqu'auprès de l'appareil apicial où ils sont entourés de scrobicules assez profonds ; quelques granules mamelonnés, très-écartés, forment des cercles fort incomplets autour des scrobicules ; ces derniers se trouvent tout à fait contigus aux zones porifères. La zone miliaire occupe un espace très-étroit entre les granules scrobiculaires ; elle est couverte de verrues fines, nombreuses, serrées et un peu inégales. Les derniers scrobicules arrivent toujours très-près des plaques apiciales.

Appareil apicial épais, peu onduleux au pourtour, couvrant une grande partie de la face supérieure ; son diamètre égale 0,71 du diamètre de l'oursin. Plaques génitales très-grandes, lobées, couvertes de sillons étroits et souvent très-profonds qui, dans chaque plaque, rayonnent du pore central et traversent les sutures pour se joindre aux

sillons des plaques voisines. Périprocte grand, irrégulier, en forme de losange, saillant par suite du renflement de ses bords.

Péristome étroit, enfoncé, muni de faibles entailles, peu ouvert; son diamètre égale 0,36 de celui de l'oursin. Le moule intérieur que j'ai pu déterminer certainement, grâce à quelques exemplaires ayant conservé des fragments de test, est assez fréquent dans le gault des Alpes; on les reconnaît à leur grand périprocte qui fait toujours une forte saillie à la face supérieure, ainsi qu'à l'étroitesse du péristome, lequel paraît toujours enfoncé; les tubercules ne laissent qu'une trace très-vague; les aires ambulacraires paraissent fort étroites et marquées d'un sillon sur leur ligne médiane.

Rapports et différences. Le *Peltastes Studeri* est voisin du *Peltastes Lardyi*, il s'en distingue par ses aires ambulacraires moins flexueuses, ses tubercules interambulacraires moins développés, moins largement scrobiculés et un peu plus nombreux, son péristome plus petit et plus enfoncé, son périprocte plus ouvert; en général, la granulation du *Pelt. Studeri* paraît plus délicate, et les profonds sillons rayonnant à la surface des plaques génitales sont très-constants.

Localités. Oberalp, Wæggithal (Schwytz). — Blau Schnee (Sentis). — Écouellaz, Surchamp (Alpes vaudoises). — Sainte-Croix (Vaud). — Criou (Haute-Savoie). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage albien (gault inférieur).

Collections Pictet, Renevier, P. de Loriol, Campiche, musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XII. Fig. 2. Appareil apicial du *Peltastes Studeri*, grossi. Aspect normal. Sainte-Croix. Collection Campiche.

Fig. 3 a, b, c. Autre exemplaire de grande taille, dont l'appareil est usé à la surface. Perte-du-Rhône. Coll. P. de Loriol. *3 d, e,* grossissements du même individu.

Peltastes clathratus, Cotteau (Agassiz).

(*Pl. XII, fig. 1.*)

SYNONYMIE.

	Parkinson, 1811, Org. remains, t. III, pl. 1, fig. 13.
Salenia clathrata,	Agassiz, 1843, in Morris, Catal. of brit. foss., p. 58.
Salenia ornata,	Agassiz, 1843, in Morris, Catal. of brit. foss., p. 58.
Salenia umbrella,	Agassiz, 1843, in Morris, Catal. of brit. foss., p. 58.
Salenia stellulata,	Morris (non Agassiz), 1843, Catal. of brit. foss., p. 58.
Salenia clathrata,	Bronn, 1848, Index pal., p. 1007.
Salenia umbrella,	Bronn, 1848, Index pal., p. 1008.

Salenia clathrata,
Salenia umbrella, } Morris, 1854, Catal. of brit. foss., p. 89.
Salenia scutellata,
Salenia clathrata, Woodward, 1856, Mém. of the geolog. Survey, Appendix to Dec. V, p. 6.
Id. Desor, 1856, Synopsis, p. 151.
Peltastes clathratus, Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 119 et p. 129, pl. 1028, fig. 8-18.
Id. Cotteau, 1861, Échinides de la Sarthe, Suppl., p. 366, pl. 61, fig. 7-11 et p. 408.
Id. Coquand, 1862, Paléontologie de la Province de Constantine, p. 293.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 542.
Id. Strombeck, 1863, Kreide bei Lüneburg, Zeitschr. der deutschen geol. Gesellschaft, vol. XV, p. 114.
Id. Strombeck, 1863, Ueber *Peltastes clathratus*, Zeitschr. der deutschen geol. Gesellsch., vol. XV, p. 643.
Id. Cotteau, 1865, Échinides de l'Yonne, t. II, p. 233, pl. 68, fig. 6-8.
Goniophorus apiculatus, Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 123 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	5 à 11 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,63 à 0,80

Forme circulaire, plus ou moins haute, plus ou moins renflée, ordinairement convexe, rarement aplatie à la face supérieure, à peu près plane à la face inférieure dont le pourtour est très-arrondi.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires obliques, écartées ; ils sont à peine multipliés auprès du péristome ; chaque paire paraît entourée d'un bourrelet prononcé.

Aires ambulacraires droites, très-étroites, très-légèrement flexueuses vers le sommet dans les grands exemplaires ; elles sont garnies d'une double rangée de granules relativement assez gros, serrés, homogènes ; l'espace intermédiaire, bien que très-étroit, est cependant occupé par des verrues assez nombreuses, très-fines et serrées.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de quatre à cinq tubercules crénelés, imperforés, scrobiculés, très-petits à la face inférieure ; ils grandissent assez subitement, toutefois un ou deux seulement, dans chaque rangée, sont bien développés, souvent le plus volumineux est à la fois celui qui est le plus rapproché de l'appareil apicial, souvent aussi il s'en trouve encore un autre au delà, mais très-affaibli. Les scrobicules sont parfois marqués de petites impressions rayonnantes et entourés de cercles incomplets de granules assez volumineux et écartés, l'espace qui sépare ces granules au milieu de l'aire est occupé par de nombreuses verrues très-fines et serrées.

Appareil apicial épais et étendu ; son diamètre égale 0,80 du diamètre de l'oursin ; les plaques apiciales sont marquées d'impressions rayonnantes très-profondes qui don-

nent aux sutures une apparence très-persillée. Périprocte grand, en forme de losange, bordé d'un fort bourrelet.

Péristome petit, un peu enfoncé, faiblement entaillé, son diamètre ne dépasse pas 0,40 du diamètre de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Peltastes clathratus* se distingue du *Pelt. stellulatus* par sa forme plus renflée, plus haute, son péristome plus petit, ses tubercules relativement moins développés. Il diffère du *Pelt. Lardyi* par la structure de ses aires ambulacraires, et du *Pelt. Studeri* par sa forme générale, sa granulation moins délicate, ses tubercules plus brusquement développés à la face supérieure, son appareil apicial plus épais et plus saillant. Les exemplaires nombreux trouvés à Sainte-Croix s'accordent très-bien avec les figures et les descriptions du *Pelt. clathratus*, de même qu'avec des exemplaires d'Angleterre que j'ai pu comparer, dans lesquels aussi les scrobicules sont marqués parfois de légères impressions rayonnantes. Quelques individus affectent une forme très-élevée et aplatie en dessus qui ressemble à celle des *Goniophorus*, mais ces exemplaires se relient d'une manière très-précise à ceux dont la forme est normale. Le *Pelt. clathratus*, qui se trouve ordinairement dans l'étage cénomanien, est abondant à Sainte-Croix dans une couche qui appartient au gault supérieur, où il est accompagné de plusieurs autres espèces cénomaniennes.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage vraconnien, gault supérieur.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XII. Fig. 1 a, b, c. Peltastes clathratus, de grandeur naturelle. Coll. Pictet. (Exemplaire déjà figuré dans la Paléontologie française, pl. 1028, fig. 8-10.) *1 d, e*, grossissements du même exemplaire.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES PELTASTES

Sur les cinq espèces de Peltastes qui viennent d'être décrites, il en est une, *P. stellulatus* que l'on rencontre à la fois dans les trois subdivisions du terrain néocomien, dans l'étage valangien, dans l'étage néocomien proprement dit et dans l'étage urgonien.

Une seconde *P. Cottaldinus* n'a encore été trouvée que dans l'étage urgonien.

Le *P. Lardyi* est spécial à l'étage aptien.

Le *P. Studeri* provient du gault inférieur.

Enfin le *P. clathratus* se trouve dans l'étage vraconnien ou gault supérieur.

Genre SALENIA, Gray.

Forme circulaire, plus ou moins renflée à la face supérieure.

Zones porifères étroites. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées.

Aires ambulacraires très-étroites, avec deux rangées de granules serrés et homogènes.

Aires interambulacraires garnies de tubercules crénelés, imperforés, scrobiculés, disposés sur deux rangées.

Appareil apicial étendu, diversement orné, composé de cinq plaques génitales, de cinq plaques ocellaires et d'une plaque suranale.

Corps madréporiforme logé au fond d'une déchirure profonde de la plaque génitale antérieure de droite.

Périprocte excentrique en arrière, situé en dehors de l'axe de l'oursin.

Péristome subcirculaire, faiblement entaillé.

Rapports et différences. Le genre *Salenia* se distingue des genres pourvus de plaque suranale, dont les tubercules sont imperforés, par la position de son périprocte qui se trouve repoussé à droite en dehors de l'axe de l'oursin.

Salenia folium-querci, Desor.

(Pl. XII, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Salenia scutigera, Agassiz (non Gray), 1840, Échin. foss. de la Suisse, t. II, p. 89.
Salenia folium-querci, Desor, 1848, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné, p. 38.
Id. Marcou, 1848, Recherches sur le Jura salinois, p. 147.

Salenia folium-querci, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id. Desor, 1856, Synopsis, p. 152.
Id. Pictet, 1857, Traité de paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 247.
Id. Cotteau, 1859, Échinides foss. de l'Yonne, t. II, p. 58, pl. 53, fig. 11-15.
Id. Cotteau, 1861, Paléont. franç., Terr. crétacés, t. VII, p. 132, pl. 1030, fig. 7-13.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 542.
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	10 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,50

Forme circulaire, peu élevée, subhémisphérique en dessus, aplatie en dessous.

Zones porifères droites. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées.

Aires ambulacraires droites, très-étroites, occupées par deux rangées de granules assez gros, très-serrés, laissant à peine assez de place au milieu de l'aire pour loger quelques verrues d'une grande finesse.

Aires interambulacraires avec deux rangées de quatre ou cinq tubercules imperforés, très-finement crénelés, très-rapprochés des zones porifères, relativement peu développés; à partir de l'ambitus ils s'affaiblissent en approchant de l'appareil apicial. Les granules qui les accompagnent sont relativement volumineux et écartés; de très-petites verrues bordent les zones porifères.

Appareil apicial très-grand, couvrant toute la face supérieure de l'oursin. Plaques ornées de profonds sillons rayonnants, particulièrement accentués vers les bords qui sont tout à fait digités; sutures par suite très-persillées. Je n'ai pu distinguer les doubles pores génitaux mentionnés par M. Cotteau. Plaque suranale grande et obliquement située. Périprocte rejeté à droite en dehors de l'axe de l'oursin.

Péristome relativement petit, faiblement entaillé.

Rapports et différences. Cette petite espèce ressemble au premier abord au ***Peltastes stellulatus***, mais on la reconnaîtra bientôt à la position de son périprocte distinctement rejeté à droite. Elle diffère du ***Salenia scutigera*** par ses granules interambulacraires plus volumineux et écartés, son appareil apicial plus étendu, ses granules ambulacraires plus serrés.

Localité. Vigneules (Neuchâtel).

Étage valangien.

Collection Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. XII. Fig. 8 a, b, c. Salenia folium-querci, de grandeur naturelle; *8 d, e, f*, grossissements du même exemplaire.

Salenia prestensis, Desor.

(Pl. XII, fig. 5, 6 et 7.)

SYNONYMIE.

Salenia personata, A. Gras (non Ag.), 1848, Oursins foss. de l'Isère, p. 28, pl. 1, fig. 16.
Id. A. Gras (non Ag.), 1852, Catal. des fossiles de l'Isère, p. 36.
Salenia prestensis, Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 151.
Salenia Triboleti, Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 151.
Salenia prestensis, Leymerie et Cotteau, 1856, Catalogue des Échin. des Pyrénées, Bull. Soc. géol. de France, 2me sér., t. XIII, p. 328.
Id. Cotteau, 1856, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XIII, p. 878.
Id. Pictet et Renevier, 1858, Pal. Suisse, Terr. aptien de la Perte-du-Rhône, p. 159, pl. 23, fig. 6.
Salenia Triboleti, Pictet et Renevier, 1858, Pal. Suisse, Terr. aptien de la Perte-du-Rhône, p. 160, pl. 22, fig. 7-8.
Salenia prestensis, d'Archiac, 1859, Les Corbières, Mém. Soc. géol. de France, 2me sér., t. VI, p. 387.
Id. Cotteau, 1860, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 137, pl. 1032 et 1033, fig. 1-9.
Id., *Salenia Triboleti*, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 542.
Salenia prestensis, Cotteau, 1863, Échinides des Pyrénées, p. 34.
Id. Cotteau, 1864, Note sur les oursins crétacés des Martigues, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXII, p. 488.
Id. Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien de l'Espagne, p. 181.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinides fossiles des Alpes suisses, p. 48.
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 131 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	14 à 22 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,58 à 0,72

Forme circulaire, ordinairement déprimée, quelquefois cependant assez élevée, renflée et même subconique à la face supérieure, à peu près plane à la face inférieure.

Zones porifères un peu onduleuses, étroites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires écartées et séparés dans chaque paire par un petit granule; ils se multiplient sensiblement aux abords du péristome.

Aires ambulacraires très-étroites, légèrement onduleuses, occupées par une double

rangée de granules mamelonnés, non confluents, homogènes, assez saillants, au nombre de vingt à vingt-cinq par rangée ; l'espace intermédiaire est très-étroit, garni toutefois de quelques verrues très-fines.

Aires interambulacraires portant deux rangées de quatre à six tubercules saillants, imperforés, crénelés, largement scrobiculés, croissant très-graduellement à partir du péristome ; le plus volumineux est ordinairement très-rapproché de l'appareil apicial. Les scrobicules sont entourés d'un cercle assez complet de granules mamelonnés, écartés et bien développés, accompagnés de granules plus petits et de verrues très-fines qui garnissent tous les intervalles et entre autres la zone miliaire.

Appareil apicial épais, saillant, plus ou moins étendu, son diamètre proportionnel varie entre 0,52 et 0,65 du diamètre de l'oursin. La surface des plaques paraît très-finement chagrinée ; tantôt elles sont dépourvues de sculptures et les sutures sont simplement bordées de creux profonds, allongés et écartés, d'autres fois elles sont marquées d'impressions rayonnantes plus ou moins accentuées, déchiquetant souvent profondément les bords des sutures qui paraissent alors fortement persillées. On peut observer tous les passages entre les exemplaires dont les sutures sont à peu près simples et ceux dans lesquels elles sont profondément digitées. Pores oviducaux grands et submédians. Dans la plaque génitale antérieure de droite, le pore génital est ouvert au bord d'une déchirure madréporiforme très-apparente. Plaque suranale grande et rejetée de côté. Périprocte très-excentrique en arrière, rejeté à droite et ne se trouvant plus dans l'axe de l'oursin ; sa forme est irrégulière, ordinairement en losange, et son bord est toujours marginé.

Péristome subdécagonal, distinctement entaillé, un peu enfoncé ; son diamètre égale 0,42 du diamètre de l'oursin.

Variations. J'ai déjà indiqué, dans la description, les variations peu importantes qui affectent cette espèce ; elles ont trait à la forme qui est plus ou moins renflée à la face supérieure et à l'ornementation plus ou moins accentuée de l'appareil apicial dont l'étendue relative se modifie aussi, toutefois dans de faibles proportions. Ces diverses modifications me paraissent plus individuelles que produites par l'âge : ainsi on trouve de grands exemplaires aplatis et déprimés en dessus et de petits individus subconiques. Le *Salenia Triboleti* avait été séparé comme espèce spéciale alors qu'on n'en connaissait que peu d'exemplaires, il est facile maintenant de reconnaître, sur des séries un peu importantes, tous les passages possibles entre les individus dans lesquels les sutures des plaques apiciales sont à peu près simples et ceux qui sont remarquables par leur aspect fortement persillé.

Rapports et différences. Le *Salenia prestensis* est voisin du *Sal. scutigera ;* il s'en distingue, d'après M. Cotteau, par son appareil apicial moins épais et moins renflé, ses aires ambulacraires garnies de granules moins volumineux et plus nombreux, son péristome moins enfoncé et plus ouvert.

Localités. La Presta, Val de Travers (Neuchâtel). — Vallorbes, Noirvaux (Vaud). — Perte du Rhône (Ain).

Étage aptien.

Collections Pictet, Campiche, Renevier, musée de Neuchâtel, musée de Genève.

Explication des figures.

Pl. XII. Fig. 5 a, b. Salenia prestensis, de grandeur naturelle. Perte-du-Rhône. Coll. Pictet. *5 c, d*, grossissements du même exemplaire.

Fig. 6 a, b. Grand exemplaire de la même espèce (*Salenia Triboleti*). La Presta. Coll. Campiche. Grandeur naturelle. *6 c, d*, grossissements du même individu.

Fig. 7. Autre exemplaire vu en-dessous. Grandeur naturelle. La Presta. Coll. Campiche.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES SALENIA

Les couches crétacées de la Suisse n'ont fourni que deux espèces de *Salenia* dont l'une, *S. folium querci*, se trouve dans l'étage valangien, où elle est fort rare; le *S. prestensis*, caractérise l'étage aptien. Cette pauvreté relative s'explique par le peu de développement des couches sénoniennes qui sont particulièrement riches en Salénies.

Genre ACROSALENIA, Agassiz.

Forme circulaire ou subpentagonale.

Zones porifères droites. Pores disposés par simples paires, un peu multipliés vers le péristome.

Aires ambulacraires relativement larges, pourvues de petits tubercules écartés, mamelonnés, crénelés et perforés, ordinairement très-affaiblis vers le sommet.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais beaucoup plus développés.

Appareil apicial relativement peu étendu, granuleux, composé de cinq plaques génitales et de cinq plaques ocellaires perforées, auxquelles s'adjoignent une ou plusieurs plaques suranales, disposées de telle manière que le périprocte se trouve rejeté en arrière, mais reste toujours placé dans l'axe de l'animal.

Péristome fortement entaillé.

Rapports et différences. Les Acrosalénies se distinguent facilement des autres genres saléniformes par leur appareil apicial couvert de granules et surtout par leurs aires ambulacraires portant deux rangées de vrais tubercules distincts, non contigus, crénelés et perforés, qui s'étendent depuis l'appareil apicial jusqu'au péristome. Elles ne diffèrent en réalité des Pseudodiadèmes que par la présence des plaques suranales; cependant, lorsque l'appareil apicial n'est pas conservé, on pourra en général les reconnaître à la disproportion plus grande qui existe entre leurs tubercules ambulacraires et interambulacraires.

Acrosalenia patella (Agassiz), Desor.

(Pl. XI, fig. 6-7.)

SYNONYMIE.

Hemicidaris patella,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 9.
Id.	Agassiz, 1840, Échinides foss. de la Suisse, 2me p., p. 55, pl. 18, fig. 15-18.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 35.
Id.	A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 26.
Id.	Bronn, 1848, Index paléont., p. 584.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id.	A. Gras, 1852, Catal. des corps organ. foss. de l'Isère, p. 28.
Id.	Desor, 1855, Enumér. des Échin. de l'étage valangien, Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel, t. III, p. 178.
Hypodiadema patella,	Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 62.
Acrosalenia patella,	Desor, 1858, Synopsis, Introd., p. LV.
Id.	Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 93, pl. 1022, fig. 1-6.

Acrosalenia patella, P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 70 (Matériaux pour la paléontol. Suisse, 4me série).

Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 170 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	12 à 20 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,58

Forme pentagonale, déprimée en dessus, aplatie à la face inférieure.

Zones porifères étroites, rectilignes, un peu enfoncées. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées, un peu déviées près du péristome.

Aires ambulacraires renflées, très-étroites, pourvues de deux rangées tout à fait marginales de tubercules peu volumineux, cependant crénelés et perforés (ce détail a été oublié dans la figure), plus apparents et plus serrés à la face inférieure et à l'ambitus qu'à la face supérieure où ils s'affaiblissent beaucoup aux approches de l'appareil apical; on compte environ trente tubercules par rangée dans les exemplaires de taille moyenne. La zone intermédiaire est couverte de granules très-serrés, très-fins et homogènes.

Aires interambulacraires légèrement déprimées au milieu, à la face supérieure; elles portent deux rangées de tubercules crénelés et perforés, très-petits et serrés à la face inférieure, très-développés, au contraire, et entourés de scrobicules profonds à l'ambitus, au-dessus duquel ils disparaissent brusquement et sont remplacés par de simples granules un peu plus développés que les autres; les tubercules sont au nombre de dix à quatorze par série. A la face inférieure se trouvent deux rangées externes peu régulières de petits tubercules secondaires également crénelés et perforés. Granules miliaires occupant tout le reste de la surface; ils sont très-fins, très-nombreux, serrés et parfaitement homogènes.

Appareil apicial très-peu étendu, solide. Plaques génitales paires pentagonales, un peu allongées, à peu près égales, granuleuses et même légèrement incisées; la plaque postérieure impaire est extrêmement étroite et enfoncée dans une dépression étroite, mais profonde qui se voit toujours dans l'aire interambulacraire postérieure impaire. Pores génitaux ouverts à l'extrémité des plaques. Corps madréporiforme peu étendu. Plaques ocellaires très-petites; les trois antérieures sont enchâssées dans les angles externes des plaques génitales; les deux postérieures touchent le périprocte. Je ne connais encore que deux des plaques suranales; elles sont fort petites. Périprocte petit, excentrique en arrière.

Péristome enfoncé, subdécagonal, marqué d'entailles profondes et marginées; son diamètre égale 0,47 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Il n'est aucune espèce avec laquelle l'*Acros. patella* puisse être confondu, il ressemble à l'*Acros. angularis*, mais s'en distingue à première vue par son appareil apicial entièrement différent, ses tubercules sont aussi plus brusquement affaiblis et réduits à un simple mamelon à la face supérieure. L'*Acros. patella* est assez abondant dans l'étage valangien. M. Campiche en a trouvé de très-rares exemplaires dans l'étage néocomien moyen et dans l'étage urgonien à Sainte-Croix; ils ne diffèrent en rien des types les plus normaux des couches valangiennes.

Localités. Sainte-Croix, Arzier, Ballaigues, Vaulion (Vaud). — Vigneules (Neuchâtel). Villers-le-lac (Doubs).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage néocomien moyen.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, Gilliéron, P. de Loriol, etc.

Explication des figures.

Pl. XI. Fig. 6 a, b, c. Acrosalenia patella, de grandeur naturelle. Arzier, étage valangien. Coll. P. de Loriol; *6 d, e,* grossissement du même exemplaire.

Fig. 7. Autre exemplaire de la même espèce, de l'étage urgonien de Sainte-Croix. Collection Campiche. Grandeur naturelle.

2me Section.

Genres dans lesquels l'appareil apicial est dépourvu de plaques suranales.

Genre PSEUDOCIDARIS, Etallon.

Forme circulaire, ordinairement déprimée.

Zones porifères très-flexueuses. Pores disposés par simples paires, multipliés près du péristome.

Aires ambulacraires très-flexueuses, très-étroites; elles portent deux rangées de granules arrondis, lisses, à peine perforés qui, à la face inférieure, sont remplacés par deux rangées de petits semi-tubercules.

Aires interambulacraires larges, avec deux rangées de tubercules crénelés et perforés, très-espacés à la face supérieure, ce qui est d'ailleurs en rapport avec leur développement et avec le volume des radioles qu'ils ont à porter.

Appareil apicial épais, formant un anneau autour du périprocte.

Péristome faiblement entaillé, décagonal.

Radioles très-gros, pyriformes, plus ou moins granuleux.

Rapports et differences. Les *Pseudocidaris* se distinguent des *Cidaris* par leurs entailles péristomales qui, quoique faibles, sont cependant distinctes, par les semitubercules des aires ambulacraires et par la structure de l'appareil apicial. Dans les *Hemicidaris* les aires ambulacraires sont plus larges, moins onduleuses, les radioles sont différents, le péristome est plus entaillé. Les *Pseudosalenia*, ne diffèrent des *Pseudocidaris*, que par la présence d'une plaque suranale.

Pseudocidaris clunifera (Agassiz), P. de Loriol.

(Pl. V, fig. 1-7.)

SYNONYMIE.

	Bourguet, 1742, Traité des Petrifications, pl. 54, fig. 364.
Cidaris clunifera,	Agassiz, 1836, Notice sur les fossiles crétacés du Jura neuchâtelois, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 142, pl. 14, fig. 16-18.
Id.	Agassiz, 1836, Prodrome, Notice sur les foss. crét. du Jura neuchâtelois, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, p. 188.
Id.	Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, Tableau, p. 336.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 10.
Id.	Agassiz, 1840, Échinod. Suisses, 2me p., p. 68, pl. 21, fig. 22-23 (excl. fig. 20 et 21).
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 25.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 298.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 90.
Id.	Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 2.
Hemicidaris neocomiensis,	Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 3.
Cidaris clunifera,	Renevier, 1853, Note sur le néoc. du pied du Jura, p. 6 (Bull. Soc. vaud. sc. nat. n° 31).
Id.	(pars) Desor, 1856, Synopsis, p. 35, pl. 6, fig. 4.
Hemicidaris neocomiensis,	Desor, 1856, Synopsis, p. 56.

Hemicidaris clunifera, Desor in Cotteau, 1857, Études sur les Échin. de l'Yonne, t. II, p. 19, pl. 47, fig. 13-15.
Hemicidaris neocomiensis, Cotteau, 1857, Études sur les Échin. de l'Yonne, t. II, p. 21, pl. 48, fig. 5-9.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 252.
Id.
Cidaris clunifera, } Leymerie et Raulin, 1858, Statist. géol. de l'Yonne, p. 620.
Hemicidaris clunifera, Desor, 1858, Synopsis, p. 484.
Cidaris clunifera, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 479.
Hemicidaris clunifera, Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 388, pl. 1089, fig. 6-16 et pl. 1090, fig. 1-18.
Cidaris clunifera, Schauroth, 1863, Verz. der Petref. der Coburger Sammlung, p. 160.
Hemicidaris clunifera, Cotteau, 1865, Catal. des Échin. foss. de l'Aube, p. 62.
Id. Kaufmann, 1867, Geol. Beschr. des Pilatus, p. 59, 104, 164 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 5me livr.).
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'étage urgonien inf. du Landeron, p. 54.
Pseudocidaris clunifera, P. de Loriol, 1869, in E. Desor et P. de Loriol, Échinol. helv., 1er part., p. 89.
Hemicidaris clunifera, Greppin 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 139 (Mat. pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

(Test.)

Diamètre	de 9 à 35 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	de 0,56 à 0,63

(Radioles.)

Longueur	de 11 à 38 mill.
Diamètre	de 4 à 20

Forme circulaire, légèrement convexe et quelquefois un peu renflée en dessus, aplatie en dessous.

Zones porifères étroites, très-flexueuses, à fleur du test. Pores petits, entourés d'un bourrelet et, dans chaque paire, séparés par un granule; ils se multiplient près du péristome.

Aires ambulacraires très-étroites, très-onduleuses, garnies d'une double rangée de petits granules arrondis, accompagnés de quelques petites verrues qui occupent l'espace intermédiaire; à la base elles s'élargissent un peu et les granules se trouvent remplacés par deux rangées de semi-tubercules fort petits, perforés, finement crénelés, au nombre de quatre ou cinq par rangée.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de quatre ou cinq tubercules, très-faibles à la face inférieure, mais très-développés et espacés à la face supérieure; ils sont fortement mamelonnés, perforés et finement crénelés. Scrobicules très-peu déprimés,

circulaires, entourés d'un cercle complet de granules mamelonnés, saillants et écartés ; ils sont si développés à la face supérieure que, vers l'appareil apicial, un seul d'entre eux occupe toute la largeur de l'aire interambulacraire, arrivant jusqu'aux plaques apiciales ; la dernière plaque de l'une des rangées ne porte alors qu'un gros granule, ou se trouve même presque entièrement atrophiée. Zone miliaire très-étroite ; granules miliaires très-fins et peu abondants.

Appareil apicial solide, saillant, peu étendu. Plaques génitales subquadrangulaires, un peu inégales, perforées près de leur bord externe, parfois légèrement laciniées, couvertes de sillons fins et nombreux et garnies au pourtour du périprocte d'un rang de petits granules. La plaque madréporiforme est un peu plus grande que les autres ; elle porte des granules très-fins et écartés avec quelques petites rugosités ; au milieu se trouve parfois un petit espace presque lisse. Plaques ocellaires triangulaires, très-petites ; elles se trouvent placées aux angles externes des plaques génitales. Périprocte ovale, assez développé.

Péristome subcirculaire, très-ouvert, muni d'entailles distinctes ; son diamètre égale 0,59 de celui de l'oursin.

Jeune age. J'ai eu la bonne fortune de réunir une série nombreuse d'exemplaires permettant d'apprécier tout le développement de l'espèce, et j'ai pu constater qu'il s'opérait de la manière la plus normale et que les plus jeunes individus ne diffèrent en rien de ceux qui sont parvenus au maximum de leur taille.

Radioles. Tige généralement ovoïde, renflée au milieu, rapidement et très-fortement rétrécie au col, acuminée aux deux extrémités ; quelques exemplaires sont fortement étranglés vers leur milieu ; d'autres sont tout à fait pyriformes ; deux ou trois individus sont même presque cylindriques, à peine fusiformes. Le sommet est ordinairement conique, plus rarement arrondi, très-rarement subtronqué. La surface est couverte de granules extrêmement délicats, disposés sur toute la tige en rangées longitudinales si fines que la moindre usure suffit pour les effacer. Vers le sommet, les granules sont plus saillants, plus grossiers, épars ou rarement soudés en petites côtes tranchantes. Collerette très-resserrée, formant comme un étroit anneau couvert de fortes stries espacées. Bouton relativement peu développé. Anneau très-saillant, fortement strié. Facette articulaire crénelée.

Rapports et différences. Le *Pseudocidaris clunifera* se distingue du *Pseudoc. Thurmanni* par ses aires ambulacraires plus étroites, pourvues de deux rangées de granules seulement, par ses semi-tubercules moins nombreux, par ses tubercules interambulacraires plus rapprochés de l'appareil apicial ; les radioles sont couverts de granules plus fins et plus distinctement sériés.

Localités. Sainte-Croix, La Russille près Orbe, Montcherand, Vallorbes, Vaulion, Mauremont près La Sarraz (Vaud). — La Presta, Boveresse, La Lance, La Raisse, Neuchâtel, Merdasson, Landeron (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol, Gilliéron, Renevier, musée de Zurich, musée de Neuchâtel, etc.

Explication des figures.

Pl. V. Fig. 1 a, b, c. Pseudocidaris clunifera, de grandeur naturelle. Vallorbes. Coll. P. de Loriol. *1 d*, appareil apicial grossi. (Voir les autres grossissements dans la Pal. française.)

Fig. 2. Petit radiole supposé appartenir à l'espèce, trouvé à la Russille avec les radioles normaux.

Fig. 3. Radiole normal. Vallorbes. Coll. P. de Loriol.

Fig. 4. Petit radiole, trouvé avec d'autres normaux à la Russille. Coll. P. de Loriol. Je ne connais que cet exemplaire de cette forme.

Fig. 5. Autre radiole avec des côtes tranchantes au sommet. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 6-7. Autres radioles. Vallorbes. Coll. P. de Loriol.

Ces figures sont de grandeur naturelle.

Genre HEMICIDARIS, Agassiz.

Forme circulaire, ordinairement renflée en dessus et plane en-dessous.

Zones porifères plus ou moins flexueuses. Pores disposés par simples paires, un peu multipliés près du péristome.

Aires ambulacraires étroites, pourvues à la face inférieure et à l'ambitus de deux rangées de semi-tubercules crénelés et perforés, remplacés à la face supérieure par des granules arrondis disposés également sur deux rangées.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules bien développés, crénelés et perforés. Point de tubercules secondaires.

Péristome subdécagonal, fortement entaillé.

Appareil apicial solide, bien développé.

Radioles cylindriques, allongés, ordinairement grêles.

Rapports et différences. Les *Hemicidaris* se distinguent bien des *Pseudodiadema* et des *Acrocidaris* par les caractères de leurs aires ambulacraires. Ainsi qu'il a été dit dans la 1re partie de l'Échinologie helvétique, p. 93, je regarde les *Hemidiadema* et les *Hypodiadema* comme devant être réunis aux *Hemicidaris*.

Hemicidaris acinum, Desor.

(Pl. V, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Hemicidaris acinum, Desor, 1855, Enumération des Échinides de l'étage valangien; Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 179.
Hypodiadema acinum, Desor, 1856, Synopsis, p. 63.

DIMENSIONS :

Diamètre	12 à 14 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,58

Forme circulaire, élevée, subconique à la face supérieure, à peu près plane en dessous.

Zones porifères étroites, tout à fait à fleur du test, distinctement flexueuses. Pores disposés par simples paires écartées, séparées par de petits granules.

Aires ambulacraires flexueuses et très-étroites à la face supérieure, graduellement élargies à l'ambitus et rétrécies de nouveau vers le péristome; elles sont occupées par deux rangées de semi-tubercules perforés et crénelés qui augmentent régulièrement de volume, depuis le péristome jusqu'à l'ambitus; ils s'affaiblissent ensuite en s'écartant et finissent par être remplacés par deux rangées contiguës de petits granules serrés et réguliers. Le milieu de l'aire, entre les semi-tubercules, est couvert de granules très-fins, très-serrés et homogènes qui forment au moins trois séries à l'ambitus.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules saillants, distinctement crénelés, finement perforés, au nombre de sept ou huit par rangée; ils se développent graduellement depuis le péristome jusqu'à la face supérieure, puis s'affaiblissent si brusquement dans chaque aire, que ceux qui appartiennent aux deux plaques qui touchent l'appareil apicial sont presque atrophiés. Scrobicules circulaires, assez enfoncés, relativement peu développés, confluents à l'ambitus, assez écartés à la face supérieure. Tout l'espace laissé libre par les scrobicules est occupé par des granules très-fins, serrés, nombreux et remarquablement égaux entre eux.

Appareil apicial solide, saillant, annulaire. Plaques génitales finement granuleuses, très-inégales, subquadrangulaires; celle qui porte le corps madréporiforme est assez renflée; pores génitaux très-fins, ouverts près du bord externe des plaques. Plaques ocellaires très-petites, triangulaires, placées aux angles externes des plaques génitales. Périprocte elliptique, relativement très-ouvert.

Péristome faiblement entaillé; son diamètre ne dépasse guère 0,41 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. La petite espèce très-élégante que je viens de décrire a tout à fait les caractères des vrais *Hemicidaris;* ses semi-tubercules sont seulement un peu plus nombreux que dans la généralité des espèces du genre; elle est remarquable par les granules très-fins, abondants, serrés et très-homogènes qui recouvrent tout l'espace que n'occupent pas les tubercules. Ce dernier caractère permet de la distinguer facilement de l'*Hemicidaris saleniformis* dont les semi-tubercules sont également nombreux. L'aspect général de l'*Hemicidaris acinum* semble le rapprocher de l'*Hemicidaris pisum*, Cotteau, mais il en diffère essentiellement par ses aires ambulacraires flexueuses, ses semi-tubercules beaucoup plus caractérisés et ses granules plus abondants.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Le Locle (Neuchâtel).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet (Jaccard).

Explication des figures.

Pl. V. Fig. 9 a, b, c. Hemicidaris acinum, de grandeur naturelle; *9 d, e, f,* grossissements du même exemplaire.

Hemicidaris saleniformis, Desor.

(Pl. V, fig. 10.)

SYNONYMIE.

Hemicidaris saleniformis, Desor, 1854, Enumération des Échinides de l'étage valangien, Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, vol. III, p. 179.

Hypodiadema saleniforme, Desor, 1856, Synopsis, p. 62.

Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 502.

Hemicidaris saleniformis, Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 383, pl. 1089, fig. 1-5.

Id. P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 78 (Matériaux pour la Paléont. Suisse, 4me série).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 4 à 15 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,53

Forme circulaire, déprimée, aplatie en dessous, subhémisphérique en dessus.

Zones porifères relativement larges, à fleur du test, légèrement onduleuses, surtout vers le sommet. Pores disposés par simples paires assez écartées, mais multipliés près du péristome.

Aires ambulacraires étroites à l'ambitus, légèrement onduleuses, fortement et rapidement resserrées à la face supérieure, garnies de deux rangées de petits tubercules perforés et finement crénelés, d'un volume assez uniforme jusqu'à l'ambitus ; à la face supérieure ils diminuent beaucoup et, aux approches de l'appareil apicial, l'aire est occupée par deux lignes de très-petits granules. On compte dans les grands individus huit à neuf tubercules par rangée. Le milieu de l'aire est garni de granules peu nombreux, d'une extrême finesse.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de sept ou huit tubercules perforés, crénelés, relativement très-saillants ; ils diminuent assez rapidement vers le sommet. Scrobicules circulaires, peu étendus, peu enfoncés, assez espacés à la face supérieure, serrés à l'ambitus et à la face inférieure ; ils sont entourés de cercles incomplets de granules très-fins. Zone miliaire étroite, occupée par quelques petites verrues entre les cercles scrobiculaires.

Appareil apicial peu étendu, subpentagonal. Plaques génitales subquadrangulaires, à peu près égales ; celle qui porte le corps madréporiforme est un peu plus grande que les autres ; pores génitaux relativement très-ouverts, un peu triangulaires, placés vers le milieu des plaques. Plaques ocellaires très-petites, triangulaires, enchâssées aux angles externes des plaques génitales dont elles ne dépassent pas le pourtour. Périprocte circulaire.

Péristome faiblement entaillé, subdécagonal; son diamètre atteint 0,55 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. L'*Hemicidaris saleniformis*, tout en s'écartant un peu du type du genre par la structure de son appareil apicial et ses pores génitaux singulièrement ouverts, ne me paraît cependant pas devoir en être séparé. Il se distingue facilement de ses congénères par les caractères qui viennent d'être indiqués et, en outre, par ses semi-tubercules assez uniformes et remontant jusqu'à une faible distance de l'appareil apicial.

Localités. Sainte-Croix, Arzier (Vaud). — Villers-le-lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. V. Fig. 10 a, b, c. Hemicidaris saleniformis, de grandeur naturelle. Collection Campiche. *10 d, e, f*, grossissements du même individu.

Hemicidaris Gillieroni, P. de Loriol, 1873.

(Pl. V, fig. 11.)

Je ne connais encore qu'un seul fragment de cette espèce remarquable et de grande taille; il est trop incomplet pour qu'il soit possible d'apprécier complétement ses caractères ; je le mentionne toutefois parce qu'il diffère essentiellement des *Hemicidaris* connus jusqu'ici. Les zones porifères sont mal conservées, on distingue pourtant les pores qui sont disposés par simples paires, séparées par des cloisons marquées. Les aires ambulacraires imparfaitement connues paraissent avoir été très-étroites, au moins près de la base, où, les semi-tubercules bien développés, perforés et crénelés semblent n'avoir formé qu'une seule rangée flexueuse comme dans les espèces qui composent le groupe des *Hemidiadema ;* il se pourrait cependant que cette disposition ne fut qu'apparente et due à l'état fragmentaire du test. On ne connaît ni la partie supérieure, ni la partie inférieure des aires ambulacraires ; sur le fragment décrit on ne voit que quatre semi-tubercules.

Aires interambulacraires avec deux rangées de grands tubercules très-rapprochés, faiblement mamelonnés, largement perforés, munis de larges et profondes crénelures. Scrobicules très-grands, déprimés, circulaires, presque confluents, séparés seulement par quelques granules mamelonnés qui forment des cercles indistincts. La zone miliaire paraît nulle, les granules intermédiaires sont presque tous mamelonnés et accompagnés de petites verrues. Test très-mince. Le diamètre total ne devait pas être au-dessous de 50 mm.

Rapports et différences. Je suis obligé de faire quelques réserves au sujet des détails que j'ai donnés sur la structure des ambulacres ; la découverte d'un exemplaire complet viendra peut-être les modifier. Dans tous les cas, cette espèce ne saurait être confondue avec aucune autre ; la dimension proportionnelle de ses semi-tubercules la rapprocherait un peu de l'*Hemicidaris pseudo-hemicidaris*, mais elle s'en éloigne par ses scrobicules beaucoup plus développés et sa zone miliaire beaucoup plus étroite. Parmi les espèces jurassiques, on ne pourrait guère comparer l'*Hem. Gillieroni* qu'avec l'*Hem. stramonium* dont il diffère considérablement par la disproportion extrême qui existe entre les tubercules interambulacraires et les semi-tubercules. Les fortes crénelures des tubercules correspondent assez bien avec celles des radioles que j'ai décrits sous le nom de *Cidaris Friburgensis*, et qui proviennent du même horizon. Il pourrait bien se faire que ces derniers appartinssent à l'*Hemicidaris Gillieroni*.

Localité. Le Dat sur Semsales (Fribourg).

Étage néocomien? Le niveau n'est pas établi d'une manière absolument certaine;

cependant cet exemplaire avait été rapporté sans hésitation par M. Pictet aux couches crétacées.

Collection Pictet.

Explication des figures.

Pl. V. Fig. 11. Hemicidaris Gillieroni, seul fragment connu. De grandeur naturelle.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES HEMICIDARIS

Je n'ai à citer que trois espèces appartenant à ce genre dont le plus grand développement a eu lieu pendant l'époque jurassique; deux d'entre elles, *Hem. acinum* et *Hem. saleniformis* appartiennent à l'étage valangien; le niveau de la troisième, *Hem. Gillieroni*, n'est pas encore parfaitement établi, mais elle provient suivant toute probabilité du néocomien alpin.

Genre ACROCIDARIS, Agassiz.

Forme circulaire ou subelliptique.

Zones porifères onduleuses. Pores disposés par simples paires, mais dédoublés auprès du péristome.

Aires ambulacraires plus étroites que les aires interambulacraires, portant deux rangées de tubercules crénelés et perforés qui arrivent jusqu'à l'appareil apicial.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules de même nature mais plus développés.

Péristome fortement entaillé.

Appareil apicial solide; quatre des plaques génitales portent un gros tubercule mamelonné et perforé.

Radioles allongés, grêles, ordinairement pourvus de carènes tranchantes.

Rapports et différences. Les *Acrocidaris* se distinguent des *Pseudodiadema* par les gros tubercules des plaques génitales, et par leur surface singulièrement tuberculeuse qui leur donne un facies spécial. Les *Acropeltis* dont l'apparence est analogue ont des tubercules lisses et imperforés.

Acrocidaris minor, Agassiz.

(Pl. V, fig. 13-20.)

SYNONYMIE.

Acrocidaris minor, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp., p. 9.
Id. Agassiz, 1840, Descr. des Échinod. foss. de la Suisse, t. II, p. 30, pl. 14, fig. 7-9.
Acrocidaris formosa, var. minor, Agassiz et Desor, 1848, Catalogue raisonné, p. 36.
Acrocidaris minor, Bronn, 1848, Index pal., p. 8.
Acrocidaris depressa, A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 31, pl. 1, fig. 18-20.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des foss. de l'Isère, p. 28.
Acrocidaris minor, Desor, 1855, Enumération des Échinides de l'étage valangien, Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 179.
Id. Desor, 1856, Synopsis, p. 85.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 507.
Id. Cotteau, 1863, Paléontologie française, Terr. crét., t. VII, p. 400, pl. 1092, fig. 1-8.
Acrocidaris meridanensis, Cotteau, 1863, Paléontologie française, Terr. crét., t. VII, p. 403, pl. 1092, fig. 9-16.
Acrocidaris minor, P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 76, pl. 7, fig. 8-11.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

(Test.)

Diamètre	20 à 32 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,56

(Radioles.)

Longueur approximative	de 25 à 40 mill.
Diamètre	de 3 à 5

Forme circulaire, peu élevée, subconique à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères très-étroites, très-flexueuses, tout à fait à fleur du test. Pores très-petits, rapprochés, séparés par un petit granule, disposés par simples paires écartées dont chacune est entourée d'un petit bourrelet ; elles se multiplient sensiblement vers le péristome où elles forment de petits arcs obliques.

Aires ambulacraires étroites, légèrement onduleuses vers le sommet où elles se rétrécissent brusquement, leur largeur à l'ambitus ne dépasse pas 0,50 à 0,54 de celle des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées de huit à neuf tubercules saillants, confluents, fortement mamelonnés, finement perforés ; très-petits à la face inférieure où ils sont finement crénelés, ils se montrent assez développés et lisses à l'ambitus ; celui qui se trouve le plus près de l'appareil apicial est tout à fait atrophié ; souvent les plus volumineux de ces tubercules sont marqués de quelques incisions du côté externe. Un filet de très-petits granules, accompagnés de verrues microscopiques, serpente au milieu de l'aire ; ici et là quelques petits granules viennent encore séparer les tubercules.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais bien plus développés ; on en compte huit par rangée ; ils croissent très-rapidement depuis le péristome jusqu'à l'ambitus où il s'en trouve un ou deux relativement très-volumineux et fortement crénelés ; ceux de la face supérieure sont notablement affaiblis et lisses. Les granules miliaires sont très-peu abondants, petits et inégaux ; à l'ambitus cependant, au milieu de l'aire, il s'en trouve quelques-uns bien plus volumineux que les autres, mamelonnés et perforés ; quelques petites verrues les accompagnent, d'autres un peu plus fortes forment une petite lignée qui sépare quelques-uns des tubercules. Un ou deux gros granules mamelonnés se voient ici et là le long des zones porifères.

Appareil apicial peu étendu, solide. Plaques génitales subégales ; celle qui porte le corps madréporiforme est cependant un peu plus grande, les quatre autres portent chacune un gros tubercule perforé et quelques petits granules. Pores génitaux petits et rapprochés du bord externe des plaques. Plaques ocellaires très-petites, granuleuses, situées aux angles externes des plaques génitales. Périprocte ovale, largement ouvert.

Péristome fortement entaillé, subdécagonal, son diamètre atteint 0,60 de celui de l'oursin.

Radioles. Tige allongée, grêle, cylindrique, plus ou moins acuminée ou aplatie vers le sommet, non resserrée au col, souvent arquée au-dessus du bouton. Sa surface est couverte de stries longitudinales microscopiques, croisées avec des stries onduleuses transverses non moins fines ; elle est, en outre, munie de carènes tranchantes, très-saillantes vers le sommet. Collerette nulle. Bouton bien développé ; anneau saillant, strié, bordé d'une petite gouttière ; facette articulaire crénelée. La tige était probablement largement annelée de brun et de blanc. Les radioles que je viens de décrire n'ont pas été trouvés attachés au test de l'*Acrocidaris minor*, mais épars autour de lui dans les mêmes couches.

Rapports et différences. L'*Acrocidaris minor* est très-voisin de l'*Acrocidaris nobilis ;* il s'en distingue toutefois par ses tubercules ambulacraires plus serrés et plus faibles relativement aux autres, par sa face supérieure plus conique et par les gros granules

qui occupent le milieu de ses aires interambulacraires. Je réunis à cette espèce les radioles décrits par M. Cotteau sous le nom de *Acrocidaris meridanensis* et provenant exactement du même niveau ; car j'ai pu me convaincre, par l'examen des radioles de l'*Acrocid. minor* de la collection de M. Campiche, qu'ils sont couverts de stries onduleuses comme ceux de l'*Acrocid. meridanensis*, et que leur sommet, souvent acuminé ou polygonal, est aussi parfois comprimé.

Localités. Sainte-Croix, Arzier (Vaud).

Étage valangien.

Collections Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. V. Fig. 13 a, b, c. Acrocidaris minor, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 14 à 20. Radioles divers de la même espèce. Sainte-Croix. Coll. Campiche. Grandeur naturelle. Les figures *16 b*, *17 c*, *19 b*, *20 b*, représentent le sommet avec ses carènes. La figure *17 b* est un grossissement d'un fragment de tige montrant les stries transverses onduleuses.

Genre PSEUDODIADEMA, Desor.

Forme circulaire ou subpentagonale.

Zones porifères droites. Pores toujours disposés par simples paires à l'ambitus, quelquefois bigéminés vers le sommet, ordinairement multipliés vers le péristome.

Aires ambulacraires relativement larges, avec deux rangées de tubercules principaux, perforés et crénelés.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules principaux de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais plus développés, accompagnés souvent de tubercules secondaires disposés en rangées, dont le nombre est variable.

Appareil apicial peu solide.

Péristome subdécagonal, distinctement entaillé.

Radioles ordinairement grêles, aciculés, couverts de fines stries longitudinales.

Rapports et différences. Les *Pseudodiadema* se distinguent des *Hemicidaris* par leurs aires ambulacraires pourvues sur toute leur longueur de tubercules semblables à ceux des aires interambulacraires, des *Hemipedina* par leurs tubercules crénelés, des *Cyphosoma* par leurs tubercules perforés.

1° PSEUDODIADÈMES VRAIS. Pores disposés par simples paires à la face supérieure.

Pseudodiadema Guirandi, Cotteau.

(Pl. VI, fig. 2 et 3.)

SYNONYMIE.

Pseudodiadema Guirandi, Cotteau, 1863, Paléontologie française, Terr. crétacés, vol. VII, p. 413, pl. 1095, fig. 1-14.

Id. P. de Loriol, 1868, Monographie de l'étage valangien d'Arzier, p. 73, pl. 7, fig. 2 (Matériaux pour la Paléontologie Suisse, 4me série).

Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 5 à 21 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,45 à 0,60

Forme circulaire ou légèrement subpentagonale, tantôt aplatie en dessus et renflée au pourtour, tantôt subhémisphérique et même parfois subconique.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires très-régulièrement superposées, entourées chacune d'un petit bourrelet; ils ne se multiplient pas à la face inférieure.

Aires ambulacraires très-étroites; leur largeur à l'ambitus ne dépasse pas 0,28 de celle des aires interambulacraires; elles portent deux rangées de tubercules de petite taille, assez espacés, légèrement crénelés, finement perforés, faiblement mamelonnés, qui atteignent leur plus grand développement à l'ambitus, tandis qu'à la face supérieure ils s'affaiblissent beaucoup, s'écartent et finissent par prendre l'apparence de petits granules. Les granules intermédiaires sont en général rares, inégaux et écartés; ils forment un filet qui serpente au milieu de l'aire en détachant de petits rameaux qui séparent les tubercules.

Aires interambulacraires larges, un peu enfoncées et plus ou moins dégarnies vers le sommet ; elles portent deux rangées de dix à douze tubercules principaux, de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais cependant plus développés ; à partir de l'ambitus ils diminuent très-graduellement à la face supérieure, mais conservent cependant toujours leur forme.

Zone miliaire large ; granules miliaires inégaux, très-espacés ; les uns forment autour des tubercules des cercles incomplets assez réguliers, les autres sont épars. Dans certains individus, on aperçoit quelques granules un peu plus gros que les autres, distinctement mamelonnés et perforés, toujours très-écartés, qui forment deux petites lignées internes et une lignée externe de chaque côté le long des zones porifères ; ils disparaissent tous au-dessus de l'ambitus et ne se voient pas dans tous les exemplaires.

Appareil apicial peu étendu, solide, tantôt à fleur du test, tantôt plus ou moins saillant. Plaques génitales relativement assez grandes, subégales, pentagonales, occupées au milieu par un groupe de petits granules ; les pores génitaux sont oblongs et rapprochés du bord externe ; le corps madréporiforme est peu étendu. Plaques ocellaires étroites, subpentagonales, enchâssées dans les angles externes des plaques génitales. Périprocte circulaire, bien ouvert, entouré d'un rebord souvent assez saillant.

Péristome distinctement entaillé ; son diamètre égale 0,45 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. J'ai eu entre les mains de nombreux exemplaires de cette espèce parfaitement conservés, et j'ai constaté quelques variations légères dans la forme générale, dans l'abondance plus ou moins grande des granules miliaires, dans le développement plus ou moins prononcé des granules mamelonnés auxquels on peut à peine donner le nom de tubercules secondaires, car ils sont toujours très-peu accentués. Des passages nombreux relient ces modifications légères, et l'espèce forme un type bien tranché qui, dans sa physionomie générale, a quelques rapports avec les Hémipédines, ainsi que l'a déjà remarqué M. Cotteau. Il importe d'observer que, dans le grossissement d'une aire ambulacraire de cette espèce, donné dans la Paléontologie française, les tubercules paraissent trop rapprochés ; M. Cotteau dit expressément dans sa description qu'ils sont écartés, et ils le sont en effet toujours ; les granules miliaires sont également trop peu abondants dans cette figure. Je n'ai, du reste, aucun doute sur l'exactitude de ma détermination, et M. Cotteau a fait représenter un exemplaire de Sainte-Croix, que j'ai sous les yeux, tout à fait identique à ceux qui viennent d'être décrits. Le *Pseudodiadema Bourgueti* a des tubercules principaux plus volumineux, des tubercules secondaires bien accentués, des granules miliaires plus abondants et plus serrés ; son appareil apicial devait être bien plus étendu, à en juger par le vide qu'il a laissé.

Localités. Sainte-Croix, Ballaigues, Arzier (Vaud). — Vigneules (Neuchâtel). — Villers-le-lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol, Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. VI. Fig. 2 a, b. Pseudodiadema Guirandi, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.
2 c, d, e, grossissements du même individu.
Fig. 3. Autre exemplaire, vu en dessus, grossi près de deux fois.

Pseudodiadema Grasi, Desor.

(Pl. V, fig. 12.)

SYNONYMIE.

Diadema Grasi, Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 45.
Id. A. Gras, 1848, Oursins foss. de l'Isère, p. 32, pl. 1, fig. 24 et 26, et planche suppl. fig. 18 et 19.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 27.
Pseudodiadema Grasii, Desor, 1856, Synopsis, p. 70.
Diadema Grasii, Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 244.
Pseudodiadema Grasii, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 498.
Id. Cotteau, 1863, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 410, pl. 1094.

DIMENSIONS :

Diamètre	20 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,50

Forme circulaire, subhémisphérique à la face supérieure, un peu renflée au pourtour, plane en dessous.

Zones porifères droites ou légèrement onduleuses, tout à fait à fleur du test. Pores disposés par paires régulièrement superposées, entourées d'un bourrelet très-prononcé ; ils se multiplient légèrement tout près du péristome.

Aires ambulacraires relativement larges, leur diamètre à l'ambitus atteignant 0,59 de celui des aires interambulacraires ; leurs tubercules forment deux rangées régulières au nombre de douze à treize par rangée ; ils sont perforés, fortement crénelés, confluents, bien développés à l'ambitus, mais diminuant rapidement à la face supérieure ; leur mamelon est relativement petit, mais il est supporté par une base conique, élevée, qui les rend très-saillants ; le milieu de l'aire est occupé par un simple filet de granules inégaux dont plusieurs sont mamelonnés.

Aires interambulacraires pourvues de deux séries de tubercules de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais sensiblement plus développés et fortement crénelés ; on en compte neuf à dix par série ; ces dernières tendent plus à s'écarter qu'à se rap-

procher vers le sommet. Le milieu de l'aire est un peu enfoncé et tout à fait dégarni à la face supérieure. Granules peu nombreux, écartés, pour la plupart mamelonnés, assez rares dans la zone miliaire à l'ambitus, un peu plus abondants le long des zones porifères à la face supérieure. Il n'y a pas de tubercules secondaires, seulement, à la face inférieure, les rangées de tubercules sont flanquées de chaque côté par une petite rangée externe de gros granules mamelonnés.

Appareil apicial inconnu.

Péristome muni d'entailles profondes ; son diamètre atteint 0,55 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Pseud. Grasi* ne peut être confondu avec aucun autre ; il se reconnaît facilement à ses tubercules relativement très-saillants et fortement crénelés, à sa zone miliaire très-dégarnie à la face supérieure, à ses granules miliaires rares et le plus souvent mamelonnés, enfin à l'absence complète de tubercules secondaires. Les exemplaires décrits ci-dessus ont une taille plus faible que celle de ceux qui ont été figurés par M. Cotteau ; il en résulte que leurs granules miliaires sont plus rares et leurs tubercules un peu moins nombreux.

Localités. Sainte-Croix, Arzier (Vaud). — Villers-le-lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Pictet (Jaccard), Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. V. Fig. 12 a, b. Pseudodiadema Grasi, de grandeur naturelle. Villers-le-Lac. Collection Pictet.
12 c, d. Grossissements du même individu.

Pseudodiadema verruculatum, P. de Loriol, 1873.

(Pl. VI, fig. 13-16.)

dimensions (radioles) :

Longueur	8 à 13 mill.
Diamètre du sommet	4
Diamètre du col	2

Radiole allongé, très-irrégulier, subclaviforme, rétréci au col, élargi au sommet qui est arrondi ou un peu en corolle. Un fort étranglement sépare du sommet une seconde corolle aussi évasée que la supérieure. Tige couverte de tubercules saillants disposés en rangées assez régulières, plus prononcés, verruqueux et souvent épars sur les corolles ; ils s'affaiblissent dans les étranglements où se voient parfois de petites épines. Le sommet est couvert de tubercules plus ou moins fins et plus ou moins nombreux, souvent

un peu épineux. Les intervalles entre les tubercules sont garnis de petites verrues d'une extrême finesse. Collerette nulle, les tubercules arrivent jusqu'à l'anneau ; ce dernier est peu saillant, le bouton est étroit et peu développé. La surface articulaire paraît avoir été crénelée, mais elle est fruste dans tous nos exemplaires.

Rapports et différences. Je rapporte au genre *Pseudodiadema* le petit radiole curieux qui vient d'être décrit, à cause de sa ressemblance avec le *Pseud. floriferum* que M. Cotteau a classé provisoirement dans ce dernier genre ; il s'en distingue par les tubercules très-prononcés et sériés qui couvrent la tige, par l'absence de collerette et le manque de stries longitudinales, puis par l'étranglement profond, en forme d'anneau, qui se retrouve sur tous les exemplaires.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. VI. Fig. 13 à 16. Radioles du *Pseud. verruculatum*, de grandeur naturelle.

Pseudodiadema Caroli, P. de Loriol.

(Pl. VI, fig. 9 à 12.)

synonymie.

Pseudodiadema Caroli, P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 75, pl. 7, fig. 3-5 (Matériaux pour la Paléont. Suisse).

Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

dimensions (radioles):

Longueur	11 mill.
Diamètre	de 1 à 2

Radioles grêles, aplatis, peu resserrés au col, aciculés à l'extrémité. Tige couverte de stries longitudinales d'une extrême finesse, pourvue de chaque côté, vers le tiers inférieur de sa longueur, d'une gibbosité latérale très-sensible. Collerette assez haute, très-finement striée, limitée par une ligne distincte. Bouton bien développé ; anneau très-saillant, fortement strié. Facette articulaire profondément crénelée. La tige paraît avoir été annelée de deux couleurs.

Rapports et différences. J'ai rapporté au genre *Pseudodiadema* ce petit radiole dont

je connais une quinzaine d'exemplaires, parce que ses crénelures articulaires n'autorisent pas à supposer qu'il ait appartenu au *Cyphosoma nobile*, assez commun dans les mêmes couches. Le *Pseud. Caroli* n'a que des rapports éloignés avec le *Pseud. floriferum*, Cotteau ; il s'en distingue nettement par sa tige aplatie et toujours acuminée au sommet, ne se développant pas en corolle, par son bouton plus développé et par ses stries longitudinales plus fines. Les radioles des petits tubercules de l'*Acroc. minor* ont une forme tout à fait régulière, sans gibbosité latérale ; ils sont plus acuminés à l'extrémité et moins resserrés au col. Il serait encore possible que ces curieux radioles aient appartenu au *Pseud. autissiodorense* ou au *Pseud. Grasi* qui se rencontrent au même niveau, mais rarement ; toutefois, comme le doute est complet, car on n'a encore signalé ces radioles dans aucune des localités où ces espèces sont assez communes, je pense qu'il convient de leur donner un nom provisoire.

Localité. Arzier (Vaud).

Étage valangien.

Collection P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. VI. Fig. 9 a. Pseudodiadema Caroli, de grandeur naturelle; *9 b, c*, grossissements du même.
Fig. 10, 11, 12. Autres radioles de la même espèce, de grandeur naturelle. Arzier. Collection P. de Loriol.

Pseudodiadema gemmeum, P. de Loriol, 1873.

(Pl. VI, fig. 1.)

DIMENSIONS :

Diamètre	18 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,55

Forme subpentagonale, subhémisphérique à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par paires écartées, régulièrement superposées ; ils ne se multiplient pas à la face inférieure.

Aires ambulacraires un peu renflées, assez larges ; leur largeur atteint 0,43 de celle des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées de neuf ou dix tubercules bien saillants, quoique faiblement mamelonnés, perforés, finement crénelés, distinctement scrobiculés qui atteignent leur plus fort développement à l'ambitus ; à la face supérieure ils s'écartent et s'affaiblissent subitement, de telle sorte que les quatre ou cinq derniers n'ont plus que l'apparence de gros granules. L'espace intermédiaire est occupé à la face

supérieure par des granules très-fins et très-serrés qui deviennent beaucoup plus rares à l'ambitus, par suite du développement des tubercules, et ne forment plus alors que des cercles incomplets autour des scrobicules.

Aires interambulacraires à peine rétrécies au sommet, garnies de tubercules principaux disposés sur deux rangées, au nombre de neuf à dix par rangée ; ils sont de même nature que ceux des aires ambulacraires et à peu près de même taille à l'ambitus ; à la face supérieure ils s'affaiblissent très-graduellement et d'une manière peu sensible. Scrobicules circulaires, confluents, très-distincts. Zone miliaire large, tout à fait plane, couverte de granules extrêmement fins, mais très-homogènes et si serrés qu'ils sont entièrement contigus les uns aux autres ; à la face inférieure ils sont plus inégaux, plus écartés et bien plus rares ; des granules semblables occupent l'espace qui sépare ces tubercules des zones porifères, ils sont remplacés en dessous par une rangée de gros granules mamelonnés, trop faibles cependant pour jouer le rôle de tubercules secondaires.

Appareil apicial peu étendu, à en juger du moins par la place qu'il occupait.

Péristome peu ouvert, faiblement entaillé ; son diamètre ne dépasse pas 0,44 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Pseud. gemmeum* a un peu la physionomie des *Acrosalenia*. Il semble au premier abord se rapprocher des individus à granules fins du *Pseud. Bourgueti*, mais on l'en distingue facilement à l'absence de tubercules secondaires, à ses tubercules ambulacraires rapidement atténués en dessus, à ses tubercules interambulacraires plus serrés, confluents par leurs scrobicules, à ses granules encore beaucoup plus homogènes, plus fins et plus serrés. Cette granulation remarquable se rapproche de celle du *Pseud. carthusianum*, mais elle est encore plus serrée ; dans cette dernière espèce les tubercules sont généralement moins saillants et les tubercules secondaires bien distincts et remontant assez haut. Dans le *Pseud. Trigeri*, les tubercules ambulacraires diminuent aussi brusquement à la face supérieure, mais la forme générale est plus déprimée, et les tubercules secondaires sont très-développés.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage néocomien moyen.

Collection Campiche.

Explication des figures.

***Pl. VI**, Fig. 1 a, b, c. Pseudod. gemmeum*, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Étage valangien. Coll. Campiche. *1 d, e*, grossissements du même exemplaire.

Pseudodiadema Bourgueti, Desor (Agassiz).

(Pl. VI, fig. 6 et 7.)

SYNONYMIE.

Bourguet, 1742, Traité des Petrif., pl. 51, n° 338.
Diadema ornatum, Agassiz (non Goldfuss), 1846, Note sur les foss. crét. du Jura neuchâtelois, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 139.
Id. Agassiz (pars), 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 189.
Id. Desmoulins (pars), 1837, Études sur les Échinides, p. 314.
Id. Agassiz, 1840, Catal. syst. Ectyp., p. 8.
Diadema Bourgueti, Agassiz, 1840, Descr. des Échin. suisses, 2me p., p. 6, pl. 16, fig. 6-10.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 42.
Id. Bronn, 1848, Index paléont., p. 418.
Id. Marcou, 1848, Rech. sur le Jura salinois, p. 139.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id. Cotteau, 1851, Catal. des Éch. néoc. de l'Yonne, p. 6.
Diadema Foucardi, Cotteau, 1851, Catal. des Éch. néoc. de l'Yonne, p. 6.
Pseudodiadema Bourgueti, Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 70.
Pseudodiadema Foucardi, Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 70.
Pseudodiadema Bourgueti, Cotteau, 1857, Études sur les Échinides de l'Yonne, t. II, p. 27, pl. 49, fig. 6-14, pl. 50, fig. 1-6.
Diadema Bourgueti, *Diadema Foucardi*, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 621.
Pseudodiadema Bourgueti, *Pseudodiadema Foucardi*, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 498.
Pseudodiadema Bourgueti, P. de Loriol, 1863, Descr. des animaux inv. foss. de l'étage néocomien du Salève, p. 175, pl. 20, fig. 7.
Id. Cotteau, 1863, Paléontol. franç., Terr. crét., t. VII, p. 415, pl. 1095, fig. 15-19, pl. 1096 et 1097, fig. 1-11.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échinides, de l'Aube, p. 63.
Id. Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, Géologie, t. I, 2me fasc., p. 545.
Id. P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 71 (Matériaux pour la Paléont. Suisse).
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 150 et passim (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'étage urgonien inférieur du Landeron, p. 53.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136, 139 (Carte géol. Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 11 à 26 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,45 à 0,50

Forme circulaire, subhémisphérique à la face supérieure, légèrement concave en dessous.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées, assez écartées, séparées par un petit granule, un peu multipliées près du péristome.

Aires ambulacraires droites; leur diamètre à l'ambitus atteint 0,50 de celui des aires interambulacraires; elles sont occupées par deux rangées de quatorze à quinze tubercules crénelés et perforés, saillants et confluents à la face inférieure et à l'ambitus où ils atteignent le maximum de leur développement, espacés et graduellement affaiblis à la face supérieure; le milieu de l'aire est garni de granules fins, serrés et homogènes, dont un petit nombre sont mamelonnés.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules principaux, au nombre de treize par rangée dans les grands exemplaires; ils sont de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais un peu plus développés, surtout à la face supérieure. On distingue à l'ambitus quatre rangées de petits tubercules secondaires, deux internes très-faibles et une externe de chaque côté; ces tubercules, quoique distinctement crénelés et perforés, sont cependant toujours beaucoup moins développés que les tubercules principaux, et il est rare qu'ils dépassent l'ambitus. Zone miliaire large, un peu dégarnie au milieu vers le sommet, du reste couverte de granules nombreux, réguliers, fins et homogènes. Parmi les granules qui bordent les zones porifères, il y en a quelques-uns qui sont faiblement mamelonnés.

Appareil apicial pentagonal, assez grand, à en juger par l'espace qu'il occupait.

Péristome distinctement entaillé, un peu enfoncé, étroit; son diamètre égale 0,38 de celui de l'oursin.

J'ai fait figurer un individu présentant un renflement monstrueux qui se retrouve parfois chez d'autres Pseudodiadèmes.

Rapports et différences. Le *Pseudod. Bourgueti* est relativement rare dans le terrain néocomien de la Suisse, et je n'ai pas observé des variations bien tranchées parmi les exemplaires que j'ai examinés. Dans le jeune âge, les tubercules sont relativement plus saillants que dans l'âge adulte, et les granules miliaires sont beaucoup moins nombreux; la face supérieure, tout en étant plus déprimée que dans les adultes, conserve une tendance à la forme hémisphérique. Les exemplaires en très-petit nombre, qui ont été rencontrés dans les couches valangiennes, ne sauraient être distingués. Le *Ps. Bourgueti* diffère du *Ps. gemmeum* par ses granules moins fins, plus écartés, un peu moins homogènes, laissant un petit espace lisse au sommet de l'aire, par ses tubercules ambulacraires moins rapidement atténués et toujours distincts à la face supérieure, par ses tubercules interambulacraires moins confluents et par ses tubercules secondaires qui, bien que faibles, subsistent cependant toujours à la face inférieure et à l'ambitus.

Localités. Sainte-Croix, Arzier (Vaud).

Étage valangien.

Sainte-Croix, Chamblon (Vaud). — Landeron, Vigneules (Neuchâtel). — Mont Salève (Haute-Savoie).

Étage néocomien moyen.

Landeron (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, Gilliéron, Pictet, Renevier, Hisely.

Explication des figures.

Pl. VI. Fig. 6 a, b. Pseudodiadema Bourgueti, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Coll. Campiche. *6 c*, grossissement du même exemplaire pris un peu au-dessous de l'ambitus.

Fig. 7. Individu un peu monstrueux de la même espèce, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Coll. Campiche.

Pseudodiadema rotulare, Agassiz (Desor).

(Pl. VI, fig. 4 et 5.)

SYNONYMIE.

	Bourguet, 1742, Traité des Pétrifications, pl. 52, n° 340 et n° 345.
Diadema rotulare,	Agassiz, 1836, Note sur les fossiles crétacés du Jura neuchâtelois, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 139, pl. 14, fig. 10, 11, 12.
Id.	Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, p. 189.
Id.	Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, Tableau, p. 316.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. néoc., p. 8.
Id.	Agassiz, 1840, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, 2me partie, p. 4, pl. 16, fig. 1-5.
Diadema macrostoma,	Agassiz, 1840, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, 2me partie, p. 10, pl. 16, fig. 22-26.
Diadema rotulare,	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Échinides, p. 42.
Diadema macrostoma,	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Échinides, p. 43.
Id.	Bronn, 1848, Index. Pal., p. 418.
Diadema rotulare,	Bronn, 1848, Index. Pal., p. 419.
Diadema corona,	A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 33, pl. 1, fig. 21-23.
Diadema rotulare, *Diadema macrostoma*,	Marcou, 1848, Recherches sur le Jura salinois, p. 139, pl. 143 et 147.
Id. *Diadema rotulare*,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id. *Diadema Perriqueti*,	Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 6.

Diadema rotulare, A. Gras, 1854, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 27.
Diadema miliare, Desor, 1855, Énum. des foss. de l'étage valangien, Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 180.
Pseudodiadema rotulare, Desor, 1856, Synopsis, p. 69.
Pseudodiadema Perriqueti, Desor, 1856, Synopsis, p. 70.
Pseudodiadema macrostoma, Desor, 1856, Synopsis, p. 70.
Pseudodiadema miliare, Desor, 1856, Synopsis, p. 70.
Pseudodiadema rotulare, Cotteau, 1857, Études sur les Échin. de l'Yonne, t. II, p. 24, pl. 49, fig. 1-5.
Pseudodiadema Picteti, (non Desor) Cotteau, 1857, Études sur les Échin. de l'Yonne, t. II, p. 31, pl. 50, fig. 7-10.
Pseudodiadema triseriale, Desor, 1858, Synopsis, Supplément, p. 445.
Diadema rotulare, *Pseudodiadema triseriale*, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 621 et 622.
Pseudodiadema rotulare, *Pseudodiadema Perriqueti*, *Pseudodiadema macrostoma*, *Pseudodiadema triseriale*, *Pseudodiadema miliare*, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 498.
Pseudodiadema rotulare, Cotteau, 1863, Paléontol. française, Terr. crét., t. VII, p. 422, pl. 1097, fig. 11-13, pl. 1098 et 1099.
Pseudodiadema miliare, Cotteau, 1864, Paléontol. française, Terr. crét., p. 518.
Pseudodiadema rotulare, P. de Loriol, 1863, Descr. des foss. du néocomien moyen du Mont Salève, p. 174.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échinides de l'Aube, p. 64.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échin. des Alpes suisses, p. 40.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Pseudodiadema miliare, *Pseudodiadema triseriale*, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 170 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Pseudodiadema rotulare, P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'ét. urgonien du Landeron, p. 52.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 139 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 9 à 27 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,33 à 0,48

Forme circulaire ou parfois légèrement pentagonale ; face supérieure généralement déprimée et assez renflée, rarement subhémisphérique, quelquefois tout à fait aplatie ; face inférieure plus ou moins concave.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par paires rapprochées, quelquefois un peu irrégulièrement superposées ; ils se multiplient près du péristome.

Aires ambulacraires droites, assez larges ; leur diamètre est un peu inférieur à la moitié de celui des aires interambulacraires (0,44) ; elles sont pourvues d'une double rangée de tubercules perforés et crénelés, relativement faibles, au nombre de quinze à

dix-sept par rangée dans les grands exemplaires; les plus volumineux se trouvent à l'ambitus où ils sont confluents; ils diminuent très-graduellement en s'écartant à la face supérieure. L'espace intermédiaire entre les rangées est relativement large et couvert de granules assez inégaux, abondants; à l'ambitus, la plupart d'entre eux sont mamelonnés.

Aires interambulacraires souvent fortement déprimées au milieu en dessus, garnies de deux rangées de tubercules principaux de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais un peu plus développés, surtout à la face supérieure. On compte en outre quatre rangées de tubercules secondaires, deux internes et une externe de chaque côté; les dernières se dédoublent souvent dans les grands exemplaires; ces tubercules sont crénelés, perforés et à peu près de même volume que les tubercules principaux à la face inférieure et à l'ambitus, en dessus ils diminuent plus rapidement; les deux rangées internes ne dépassent que rarement l'ambitus, mais, de chaque côté, l'une des rangées externes remonte très-souvent jusqu'à une faible distance de l'appareil apicial. On remarque quelques variations légères dans l'importance relative des tubercules secondaires, mais ils sont toujours très-accentués, même dans les plus petits exemplaires, et les rangées externes s'élèvent toujours très-haut. En dessous, tous les tubercules sont généralement plus volumineux qu'à la face supérieure. Zone miliaire large, garnie de granules assez gros, espacés, épars, très-inégaux; un petit espace reste toujours lisse près du sommet.

Appareil apicial pentagonal; il était assez étendu, mais peu solide, car aucun des très-nombreux exemplaires que j'ai examinés n'en présente une seule plaque.

Péristome subdécagonal, un peu enfoncé, peu ouvert, faiblement entaillé; son diamètre varie entre 0,33 à 0,35 de celui de l'oursin. Une portion de l'appareil masticatoire est conservée dans un individu; il est extrêmement puissant relativement à la taille de l'exemplaire, les pyramides sont longues et fortes.

Un autre exemplaire est encore pourvu d'une partie de ses radioles, ils sont longs, grêles, cylindriques, acuminés à l'extrémité, couverts de très-fines stries longitudinales; le bouton est peu développé, l'anneau saillant, strié.

Les jeunes exemplaires sont généralement aplatis, leurs tubercules paraissent relativement plus saillants que dans les adultes, et le diamètre de leur péristome varie entre 0,40 et 0,43 de leur diamètre général. C'est probablement l'un de ces jeunes individus qui avait servi de type au *Diadema macrostoma*. Du reste, tous les autres caractères des jeunes sont exactement les mêmes que ceux des adultes.

Rapports et différences. Le *Pseud. rotulare*, dont toutes les variétés ont été figurées de la manière la plus heureuse dans la Paléontologie française, ne peut être confondu qu'avec le *Pseud. Bourgueti*; il en diffère par ses tubercules principaux généralement moins saillants, par ses tubercules secondaires, en revanche, plus développés, plus nombreux, toujours plus accentués, plus apparents et remontant très-haut à la face supérieure; enfin par ses granules miliaires plus écartés et beaucoup plus inégaux. Ces caractères sont extrêmement constants. Les jeunes exemplaires se distingueront de ceux

du *Pseud. Bourgueti* par leurs tubercules principaux moins saillants et leurs tubercules secondaires toujours bien plus apparents à taille égale. J'ai pu me convaincre que le *Pseud. triseriale* n'est qu'un grand individu du *Pseud. rotulare*. Certains exemplaires recueillis dans les couches valangiennes avaient paru à M. Desor mériter d'être distingués, il leur avait donné le nom de *Pseud. miliare*; mais ayant eu l'occasion d'examiner un très-grand nombre d'exemplaires du *Pseud. rotulare*, il me paraît résulter de leur comparaison que le *Pseud. miliare* devra également être réuni au *Pseud. rotulare*. M. Cotteau a lui-même reconnu que le *Pseud. Perriqueti* n'était qu'une variété de grande taille de la même espèce.

M. Wright a décrit un *Pseudodiadema* du lower greensand sous le nom de *Pseud. rotulare*. A en juger d'après la figure, cet exemplaire, avec quatre rangées de tubercules subégales et très-développées, et une zone miliaire relativement fort étroite, ne me paraît pas appartenir à cette espèce, aussi je me suis abstenu de donner cette citation dans la synonymie.

Localités. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien (rare).

Sainte-Croix, Saint-Cergues, etc. (Vaud).— Landeron, Cressier, Le Locle, Neuchâtel, etc. (Neuchâtel). — Saint-Imier, Neuveville (Berne). — Mont Salève. — Villers-le-lac (Doubs).

Étage néocomien moyen. Extrêmement abondant.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage urgonien inférieur. (Rare.)

Collections Campiche, Pictet, Renevier, Gilliéron, Mathey, Thiessing, etc., etc.

Explication des figures.

Pl. VI. Fig. 4 a, b. Pseud. rotulare, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Coll. Campiche. *4 c*, grossissement du même exemplaire.

Fig. 5 a. Autre exemplaire de la même espèce, avec ses radioles en-dessous. Coll. Campiche. *5 b, c*, radiole de grandeur naturelle et grossi.

Pseudodiadema Jaccardi, Cotteau.

(Pl. VI, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Pseudodiadema Jaccardi, Cotteau, 1863, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 433, pl. 1102, fig. 1-5.

Acrocidaris Icaunensis, (pars) Cotteau, 1863, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VII, p. 404, pl. 1093, fig. 1-5 (excl. al.).

Pseudodiadema Jaccardi, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 146 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 30 à 52 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,23 à 0,48

Forme circulaire, subhémisphérique à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères très-étroites, à fleur du test, parfaitement droites. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées et séparés dans chaque paire par un granule très-saillant ; à la face inférieure ils se dédoublent largement et se trouvent former non plus une rangée verticale, mais de petits arcs obliques de trois paires.

Aires ambulacraires étroites, n'atteignant à l'ambitus que 0,38 du diamètre des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées de tubercules crénelés, perforés, faiblement mamelonnés, confluents, très-nombreux, car on en compte de 20 à 21 par rangée dans les grands individus ; ils sont très-saillants à la face inférieure et à l'ambitus, mais ils diminuent brusquement à la face supérieure aux abords du sommet. Le milieu de l'aire est occupé par quelques granules écartés, inégaux, le plus souvent mamelonnés et formant une seule rangée en zigzag.

Aires interambulacraires larges, munies de deux rangées de tubercules principaux de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais un peu moins serrés, un peu plus développés et au nombre de quinze par rangée dans les grands individus ; ils sont peu affaiblis à la face supérieure. Ces rangées principales sont flanquées à l'ambitus et à la face inférieure de six rangées de tubercules secondaires, deux internes et deux externes de chaque côté ; les tubercules de cette dernière catégorie sont inégaux, nombreux, relativement très-développés, surtout ceux des rangées internes, mais ils disparaissent peu à peu à la face supérieure et n'atteignent pas l'appareil apicial. Granules miliaires peu nombreux, assez gros, très-écartés, souvent mamelonnés et disposés pour la plupart en filets en zigzag.

Appareil apicial solide, à fleur du test, peu étendu, toujours conservé. Plaques génitales à peu près égales, subtriangulaires, couvertes de petits granules ; la plaque madréporiforme est un peu plus grande que les autres ; le pore génital est placé vers le tiers externe de la largeur. Plaques ocellaires très-petites, situées aux angles externes des plaques génitales. Périprocte grand et elliptique.

Péristome grand, subdécagonal, muni de profondes entailles ; son diamètre égale 0,54 de celui de l'oursin.

Dans les jeunes individus, la forme est subpentagonale, les tubercules principaux sont proportionnellement très-saillants, tandis que les tubercules secondaires sont non-seulement moins nombreux, mais encore bien moins développés relativement aux tubercules principaux.

Rapports et différences. Le *Pseudodiadema Jaccardi* est extrêmement voisin du *Pseud.*

hemisphæricum de l'étage séquanien ; il s'en distingue toutefois par sa forme moins renflée au pourtour, ses tubercules ambulacraires plus serrés, plus volumineux à la face supérieure, diminuant moins graduellement, mais, en revanche, subitement affaiblis tout près du sommet ; par ses tubercules secondaires proportionnellement plus développés ; enfin par ses granules miliaires plus abondants, formant des filets en zigzag assez réguliers. Ce n'est pas, du reste, la seule espèce d'Échinide de l'étage urgonien qui offre une ressemblance singulière avec des types du terrain kimméridien. M. Cotteau a déjà signalé les rapports étroits qui relient l'*Hemicidaris pseudohemicidaris*, A. Gras, à l'*Hemicidaris diademata*, Ag. ; on peut faire remarquer encore l'analogie extrême qui existe entre le *Pseudocidaris clunifera* et le *Pseudocidaris Thurmanni*. Les nouvelles découvertes n'autoriseraient-elles pas à voir dans ce retour vers des types jurassiques une preuve de la grande profondeur à laquelle se déposèrent les couches urgoniennes. L'exemplaire figuré par M. Cotteau comme type de l'*Acrocidaris Icaunensis*, dans la Paléontologie française, appartient certainement au *Pseud. Jaccardi*, je l'ai sous les yeux ; il provient de l'étage urgonien de Serrières et non pas de la limonite valangienne de Villers-le-lac. Comme je ne connais pas l'exemplaire type de l'*Acroc. Icaunensis*, figuré dans les Échinides de l'Yonne, et que M. Cotteau lui-même n'est pas parfaitement certain de son identité avec l'exemplaire de Serrières, je conserve provisoirement encore l'*Acroc. Icaunensis* comme espèce distincte, quoique je doute de sa validité.

Localités. Vallorbes, Vaulion (recueilli par M. Mathey, instituteur à Vallorbes), Montcherand, Mauremont près La Sarraz (Vaud). — Serrières (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Collections Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. VI. Fig. 8 a, b, c. Pseudodiadema Jaccardi, de grandeur naturelle. Vallorbes. Coll. Pictet.

Pseudodiadema Carthusianum (A. Gras), Desor.

(Pl. VII, fig. 1-2.)

SYNONYMIE.

Diadema Carthusianum,	A. Gras, 1848, Oursins foss. de l'Isère, p. 34, pl. 2, fig. 1-3.
Id.	A. Gras, 1852, Catal. des corps organisés foss. de l'Isère, p. 33.
Pseudodiadema Carthusianum,	Desor, 1856, Synopsis, p. 71.
Diadema Carthusianum,	Pictet, 1857, Traité élem. de paléont., 2me éd., t. IV, p. 244.
Echinopsis nucella,	Desor, 1858, Synopsis, Supplément, p. 446.
Id.	Lory, 1861, Descr. géol. du Dauphiné, p. 307.

Pseudodiadema Carthusianum, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 498.
Id. Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 445, pl. 1105.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 134 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 16 à 27 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	de 0,52 à 0,58

Forme circulaire, hémisphérique, quelquefois légèrement conique à la face supérieure, faiblement convexe en dessous.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires rapprochées, régulièrement superposées, sauf tout près du péristome.

Aires ambulacraires étroites; leur diamètre à l'ambitus n'excède pas 0,36 de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées tout à fait marginales de petits tubercules faiblement mamelonnés, finement crénelés, perforés, au nombre de dix-huit par rangée; à la face supérieure et à l'ambitus ils sont peu développés et séparés par des granules; à la face inférieure ils sont plus volumineux et confluents. L'espace relativement large qui sépare les deux rangées de tubercules est couvert de granules très-nombreux, fins, serrés et homogènes.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules principaux perforés, crénelés, entourés d'un petit scrobicule assez profond; ils sont relativement éloignés des zones porifères et un peu plus développés que ceux des aires ambulacraires, surtout à la face supérieure où ils sont à peine affaiblis, mais très-écartés. Tubercules secondaires disposés sur six rangées, deux internes et une externe de chaque côté; ils sont assez accentués à la face inférieure, quoique toujours bien inférieurs aux tubercules principaux; les deux rangées internes ne dépassent guère l'ambitus, les rangées externes remontent un peu plus haut. Tout le reste de la surface est couvert de granules très-fins, serrés et homogènes; ils se montrent un peu plus grossiers à la face inférieure.

Appareil apicial toujours détruit; il était peu étendu.

Péristome petit, légèrement enfoncé, subcirculaire, muni d'entailles assez profondes; son diamètre n'excède pas 0,41 du diamètre de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Pseud. Carthusianum* ressemble au *Pseud. gemmeum* et au *Pseud. Bourgueti* par ses granules miliaires fins, abondants et homogènes; il s'en distingue facilement par ses tubercules beaucoup plus petits et plus écartés; sa forme est, en outre, généralement plus renflée. Certains exemplaires sont un peu plus aplatis à la face supérieure que le type qui est hémisphérique; leurs caractères demeurent, du reste, identiques. Un individu appartenant à cette espèce a été recueilli à Drüesberg dans les Alpes de Schwytz; il est entièrement conforme aux exemplaires très-normaux de Sainte-Croix.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — La Presta (Neuchâtel), avec l'*Heteraster oblongus*. — Drüsberg (Schwytz), avec l'*Echinospatagus Collegni*.

Étage aptien inférieur.

Sainte-Croix (Vaud). — Thoiry (Ain).

Étage urgonien.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, musée de Zurich, musée de Genève.

Explication des figures.

Pl. VII. Fig. 1 a, b, c. Pseudodiadema Carthusianum, de l'étage aptien de Sainte-Croix. Grandeur naturelle. Collection Campiche. *1 d*, grossissement d'un fragment du même individu pris à l'ambitus.

Fig. 2 a, b. Autre exemplaire de la même espèce de Drüsberg. Musée de Zurich.

Pseudodiadema gurgitis, P. de Loriol, 1873.

(Pl. VII, fig. 8-9.)

DIMENSIONS :

Diamètre	de 23 à 38 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,46

Forme circulaire, subhémisphérique à la face supérieure, déprimée, peu renflée au pourtour ; face inférieure assez concave.

Zones porifères légèrement onduleuses, à fleur du test. Pores disposés par simples paires, un peu multipliés près du péristome.

Aires ambulacraires étroites, leur diamètre à l'ambitus ne dépasse pas 0,41 de celui des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées de tubercules perforés, finement crénelés, au nombre de treize à quatorze par rangée ; ils sont assez écartés, surtout à la face supérieure où ils diminuent très-graduellement ; les intervalles sont garnis de granules inégaux.

Aires interambulacraires un peu enfoncées au milieu à la face supérieure, pourvues de deux rangées de tubercules semblables à ceux des aires ambulacraires, un peu plus développés, surtout en dessus, et un peu moins nombreux. Vers le sommet, les deux rangées s'écartent fort peu ; elles restent presque parallèles et sont assez éloignées des zones porifères. Les tubercules secondaires sont, en général, peu accentués, écartés et limités à deux rangées marginales, une de chaque côté ; les plus développés se trouvent à l'ambitus, mais ils disparaissent à une assez grande distance de l'appareil apicial ; au milieu de l'aire, à la face inférieure, se trouvent ordinairement trois ou quatre granules

mamelonnés, à la vérité bien plus forts que les autres, mais cependant ne pouvant passer pour des tubercules secondaires. Zone miliaire assez étroite, garnie de granules inégaux, de même que l'espace laissé libre entre les tubercules et le long des zones porifères ; le milieu de l'aire au sommet se trouvait probablement assez dégarni.

En général, tous les tubercules sont relativement bien développés à la face supérieure, et ils croissent très-régulièrement depuis le péristome jusqu'à l'ambitus.

Appareil apicial inconnu, il laisse un vide pentagonal assez étendu.

Péristome enfoncé, muni de faibles entailles ; son diamètre égale 0,42 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Ps. gurgitis* se distingue du *Ps. Rhodani* par ses tubercules n'offrant point la disproportion remarquable entre la face supérieure et la face inférieure qui caractérise cette dernière espèce ; ceux des aires ambulacraires diminuent moins rapidement à la face supérieure, et les tubercules secondaires externes remontent plus haut au-dessus de l'ambitus. Il diffère du *Ps. Trigeri*, Cotteau, par ses tubercules ambulacraires moins affaiblis en dessus, ses tubercules secondaires externes plus développés, ses tubercules principaux plus écartés des zones porifères, ses granules miliaires moins serrés et moins homogènes, et sa forme générale plus hémisphérique en dessus. Il diffère du *Ps. Blancheti* par ses tubercules secondaires moins importants, par sa forme subhémisphérique en dessus et par sa face inférieure nullement pulvinée. Le *Ps. Fittoni*, Wright, est plus aplati à la face supérieure et plus renflé au pourtour, ses tubercules sont plus affaiblis à la face supérieure, ses tubercules secondaires sont presque nuls, et enfin ses pores sont bigéminés vers l'appareil apicial. Le *Ps. Wiltshiri*, Wright, a des tubercules très-faibles en dessous, forts à l'ambitus et diminuant rapidement en dessus comme dans le *Ps. Normanniæ*.

Localités. Sainte-Croix, Vallorbes (Vaud). — Boveresse (Neuchâtel). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien.

Collections Pictet, Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. VII. Fig. 8 a, b. Pseudodiadema gurgitis, de grandeur naturelle. Perte-du-Rhône (grès durs). Coll. Pictet. *8 c*, plaque interambulacraire grossie.

Fig. 9. Autre exemplaire de la même espèce de grandeur naturelle, vu en-dessous. Même gisement. Coll. Pictet.

Les individus connus sont tous un peu frustes et je n'ai pu faire dessiner des grossissements complets, de crainte d'erreur.

Pseudodiadema Rhodani (Agassiz), Desor.

(Pl. VII, fig. 3-4.)

SYNONYMIE.

Diadema Rhodani,	Agassiz, 1840, Descr. des Éch. foss. de la Suisse, 2me p., p. 9, pl. 16, fig. 16-18.
Diadema Lucæ,	Agassiz, 1840, Descr. des Éch. foss. de la Suisse, 2me p., p. 8, pl. 16, fig. 11-15.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 8.
Diadema Rhodani,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 42.
Diadema Lucæ,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 42.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 410.
Diadema Rhodani,	Bronn, 1848, Index pal., p. 410.
Diadema Lucæ,	A. Gras, 1848, Oursins foss. de l'Isère, p. 33.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Diadema Rhodani,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Id.	Renevier et De la Harpe, 1853, Excursion géol. à la Dent-du-Midi, p. 6 (Bull. Soc. vaudoise sc. nat.).
Id.	Forbes in Morris, 1854, Catalogue of brit. foss., 2me éd., p. 77.
Id.	Mc Coy, 1854, Mesozoic Radiata, p. 67.
Id.	Renevier, 1855, Mém. géol. sur la Perte du Rhône, p. 49.
Pseudodiadema Rhodani,	Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 71.
Pseudodiadema Lucæ,	Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 71.
Diadema Rhodani,	Woodward, 1856, Notes on british foss. Diademas, Mem. of the Geol. survey, Dec. 5, pl. 2, expl. p. 8.
Diadema Desori,	Woodward, 1856, Notes on british foss. Diademas, Mem. of the Geol. survey, Dec. 5, pl. 2, expl. p. 8.
Diadema pustulatum,	Woodward, 1856, Notes on british foss. Diademas, Mem. of the Geol. survey, Dec. 5, pl. 2, expl. p. 8.
Diadema Rhodani, *Diadema Lucæ*,	Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 244, atlas pl. 96, fig. 12.
Pseudodiadema Lucæ, *Pseudodiadema Rhodani*,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 498.
Id.	Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 460, pl. 1110.
Id.	Cotteau, 1864, Études sur les Échin. de l'Yonne, t. II, p. 180, pl. 66, fig. 1-3.
Id.	Cotteau, 1865, Catal. des Échinides de l'Aube, p. 67.
Id.	Ooster, 1865, Synopsis des Échinod. des Alpes suisses, p. 41.
Id.	Wright, 1868, Monogr. of the brit. foss. Ech. cret. form., p 96, pl. 18, fig. 3.

DIMENSIONS:

Diamètre	de 15 à 30 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,46

Forme circulaire ou légèrement pentagonale, subhémisphérique à la face supérieure, plus ou moins renflée au pourtour, concave à la face inférieure.

Zones porifères flexueuses, à fleur du test. Pores disposés par simples paires un peu obliques, écartées ; chacune d'entre elles est entourée d'un fort bourrelet ; elles ne se multiplient ni au sommet, ni à la base.

Aires ambulacraires relativement larges, atteignant à l'ambitus 0,66 du diamètre des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées de dix à quatorze tubercules perforés, crénelés, faiblement mamelonnés, peu développés à la base, volumineux à l'ambitus, très-rapidement affaiblis et fort écartés à la face supérieure ; quelques petits tubercules secondaires inégaux et irrégulièrement disposés se montrent à la face inférieure. Les granules sont assez gros et écartés en dessous, très-fins, serrés et homogènes en dessus.

Aires interambulacraires pourvues d'une double rangée de tubercules principaux, identiques à ceux des aires ambulacraires, mais un peu plus volumineux, surtout à la face supérieure ; ils sont entourés d'un scrobicule distinct. Dans les grands exemplaires, on compte à la face inférieure six rangées de petits tubercules secondaires, deux internes et deux externes de chaque côté ; ces tubercules sont inégaux, écartés et ne remontent pas au-dessus de l'ambitus ; ils sont accompagnés de granules écartés bien plus gros que ceux de la zone miliaire ; ces derniers, ainsi que ceux qui séparent les tubercules à la face supérieure, sont très-fins, très-serrés et homogènes.

Appareil apicial inconnu, probablement très-étendu.

Péristome assez entaillé, enfoncé, peu ouvert ; son diamètre égale 0,35 de celui de l'oursin.

Dans le moule intérieur, les aires ambulacraires paraissent renflées et marquées au milieu par un sillon large et profond ; les tubercules interambulacraires principaux sont très-distincts ; les tubercules secondaires n'ont pas laissé d'impression.

Rapports et différences. Le *Pseudod. Rhodani* se distingue bien par sa face inférieure concave dont l'aspect très-granuleux contraste avec celui de la face supérieure qui se trouve relativement dégarnie, bien que pourvue de gros tubercules ; par ses tubercules ambulacraires fortement affaiblis à la face supérieure, ses zones porifères flexueuses, ses petits tubercules secondaires à peu près limités à la face inférieure où ils sont presque égaux aux tubercules principaux, et enfin par ses granules miliaires très-fins et très-serrés à la face supérieure, plus grossiers et bien plus rares à l'ambitus et à la face inférieure. Ces caractères servent à le séparer, entre autres, du *Ps. Blancheti* et du *Ps. Brongniarti* avec lesquels on le rencontre souvent associé. A l'exemple de M. Cotteau, je réunis au *Ps. Rhodani* le *Ps. Lucæ* qui en représente le jeune âge. M. le Dr Wright s'est assuré que le *Ps. Desori*, Forbes, et le *Ps. pustulatum*, Forbes, ne sont que des variétés de cette même espèce.

Localités. Perte-du-Rhône (Ain). — Écouellaz, Bossetan, Cheville (Vaud). — Oberalp im Wæggithal, auf den Durgændern, Klein Schulberg (Schwytz).

Étage albien. Gault.

Collections Pictet, Renevier, P. de Loriol, musée de Genève, musée de Zurich, etc.

Explication des figures.

Pl. VII. Fig. 3 a, b, c. Pseudodiadema Rhodani, de grandeur naturelle. Gault de la Perte-du-Rhône. Coll. Pictet. *3 d*, grossissement d'une portion du test prise à l'ambitus. On voit déjà les petits tubercules secondaires qui arrivent de la face inférieure. On trouvera les grossissements complets dans la Paléontologie française.

Fig. 4. Moule intérieur de la même espèce, des Alpes de Schwytz. Musée de Zurich.

Pseudodiadema Blancheti, Desor.

(Pl. VII, fig. 5 et 6.)

SYNONYMIE.

Pseudodiadema Blancheti, Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 73.
Id. Cotteau, 1856, in Davoust, Note sur les foss. spéciaux à la Sarthe, p. 49.
Id. Cotteau et Triger, 1859, Échin. foss. de la Sarthe, p. 141, pl. 26, fig. 1-8.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 499.
Id. Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 465, pl. 1111.
Id. Renevier, 1867, Notices géol. et pal. sur les Alpes vaudoises, II, Faune de Cheville, p. 176.
Id. Jaccard, 1868, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 123 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 10 à 32 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,43

Forme rotulaire, légèrement subpentagonale, aplatie presque également en dessus et en dessous, renflée au pourtour; face inférieure concave, comme pulvinée.

Zones porifères un peu onduleuses, à fleur du test. Pores disposés par simples paires très-écartées à l'ambitus, entourées d'un fort bourrelet; elles sont ordinairement régulièrement superposées, cependant il arrive parfois qu'elles tendent à se dédoubler légèrement vers le sommet dans les grands individus, ainsi que l'a déjà fait remarquer M. Cotteau.

Aires ambulacraires relativement larges; leur diamètre à l'ambitus est un peu supérieur à la moitié de celui des aires interambulacraires (0,57); elles portent une double rangée de tubercules peu saillants, perforés, crénelés, faiblement mamelonnés, entourés

de scrobicules distincts, assez étendus et confluents ; on en compte douze à quinze par rangée ; ils atteignent leur plus fort volume à l'ambitus, à partir duquel ils diminuent très-graduellement vers le sommet et la base. Les granules miliaires sont assez nombreux, très-fins, souvent mamelonnés au milieu de l'aire, formant des cercles incomplets autour des scrobicules.

Aires interambulacraires garnies de deux rangées de tubercules principaux un peu plus développés et un peu moins nombreux que les tubercules ambulacraires, du reste de même nature ; comme eux, ils sont distinctement entourés de scrobicules qui paraissent marqués de petites incisions rayonnantes. Ces rangées sont flanquées de deux rangées externes de tubercules secondaires (une de chaque côté), écartés, mais bien développés et ne disparaissant qu'à une faible distance de l'appareil apicial ; à l'ambitus ils sont à peu près de même taille que les tubercules ambulacraires. Certains exemplaires présentent encore une faible rangée de petits tubercules secondaires le long des zones porifères et deux petites rangées internes qui n'arrivent pas à l'ambitus. Tout le reste de la surface est occupé par des granules fins, peu serrés, inégaux et légèrement irréguliers, quelques-uns paraissent mamelonnés au milieu de la zone miliaire ; celle-ci est relativement étroite, un peu déprimée et légèrement dégarnie vers le sommet.

Appareil apicial inconnu ; il a laissé un vide pentagonal assez étendu.

Péristome petit, enfoncé, faiblement entaillé ; son diamètre ne dépasse pas 0,32 de celui de l'oursin.

Les jeunes individus sont tout à fait semblables aux adultes, seulement leurs tubercules secondaires sont naturellement moins développés.

Le moule présente, au milieu des aires ambulacraires, une sorte de sillon peu profond, les tubercules principaux des aires interambulacraires ne laissent à sa surface qu'une trace peu saillante.

Rapports et différences. Le *Ps. Blancheti* se distingue bien du *Ps. Brongniarti* par ses tubercules moins serrés, par ses zones porifères non bigéminées au sommet, par ses granules plus fins, plus serrés et plus nombreux, et par ses scrobicules plus développés et plus déprimés qui lui donnent un aspect assez particulier ; il diffère du *Ps. gurgitis* par sa forme rotulaire, son petit péristome, ses tubercules secondaires remontant plus haut et sa granulation plus délicate. Il est voisin du *Ps. subornatum*, Cotteau, mais il en diffère par sa forme moins hémisphérique en dessus, ses scrobicules très-distincts, ses tubercules secondaires relativement plus développés.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Gault supérieur. Étage vraconnien.

Collections Campiche, Pictet, Renevier.

Explication des figures.

Pl. VII. Fig. 5 a, b. Pseudodiadema Blancheti, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.
5 c, grossissement du même exemplaire.
Fig. 6. Autre exemplaire, de grandeur naturelle, vu en dessous. Sainte-Croix. Coll. Pictet.

Pseudodiadema tenue (Agassiz), Desor.

(Pl. VII, fig. 7.)

SYNONYMIE.

Diadema tenue,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 8.
Id.	Rœmer, 1840, Verst. der nordd. Kreide, p. 29.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 43.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 419.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 179.
Pseudodiadema tenue,	Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 72.
Diadema tenue,	Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 245.
Pseudodiadema tenue,	Cotteau et Triger, 1859, Échin. du Département de la Sarthe, p. 137 et 396, pl. 25, fig. 10-13.
Id.	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échin., p. 499.
Id.	Bourgeois, 1862, Foss. de Loir-et-Cher, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XIX, p. 674.
Id.	Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 471, pl. 1113.
Id.	Bucaille, 1867, Liste des foss. cénomaniens de Rouen, p. 7.

Forme aplatie en dessus et en dessous, renflée au pourtour.

Zones porifères un peu onduleuses, à fleur du test. Pores disposés par simples paires rapprochées, mais non multipliées vers le sommet, assez écartées à l'ambitus.

Aires ambulacraires ayant une largeur égalant à peu près la moitié de celle des aires interambulacraires; leurs tubercules, disposés sur deux rangées, sont assez saillants, crénelés, perforés, au nombre de douze environ par rangée; assez rapprochés à l'ambitus, ils s'écartent en diminuant très-régulièrement à la face supérieure. Les granules intermédiaires sont très-fins et à peu près égaux entre eux.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de dix tubercules principaux un peu plus développés que ceux des aires ambulacraires, du reste identiques; ils sont entourés de scrobicules distincts, déprimés et marqués de petites incisions rayonnantes. A la face inférieure se trouve de chaque côté, le long des zones porifères, une rangée externe de très-petits tubercules secondaires. La zone miliaire est garnie de granules très-fins, très-délicats, serrés, souvent un peu elliptiques et formant des cercles incomplets

autour des scrobicules; le milieu de l'aire est assez enfoncé et dégarni vers le sommet.

Appareil apicial et péristome indistincts.

Rapports et différences. Je ne connais qu'un seul individu appartenant à cette espèce, il est déformé, du reste assez bien conservé, et il appartient certainement au *Pseud. tenue* qui se distingue du *Ps. Michelini* par ses tubercules plus écartés, moins nombreux, par ses granules miliaires plus fins, plus serrés, plus homogènes, formant des cercles scrobiculaires distincts, enfin par ses zones porifères plus onduleuses. Le *Ps. ornatum* est plus renflé, ses tubercules secondaires sont plus importants et remontent plus haut. M. Cotteau pensait que le *Ps. Bonei*, Forbes, était une variété du *Ps. tenue ;* mais dans les dernières livraisons de son ouvrage, M. le Dr Wright a montré qu'il fallait plutôt le rapporter au *Ps. Michelini.*

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage cénomanien.

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. VII. Fig. 7 a, b. Pseudodiadema tenue, de grandeur naturelle; *7 c*, grossissement du même exemplaire.

2° DIPLOPODIA. Pores dédoublés près du sommet.

Pseudodiadema Raulini (Cotteau), Desor.

(*Pl. VII, fig. 10 et 11.*)

SYNONYMIE.

Diadema Raulini, Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 6.
Pseudodiadema Raulini, Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 7.
Diadema Raulini, Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 244.
Diplopodia Triboleti, Desor 1858, Synopsis, p. 444.
Diadema Raulini, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 621.
Pseudodiadema Raulini, Cotteau, 1859, Études sur les Échin. de l'Yonne, t. II, p. 38, pl. 51, fig. 8-11.
Id. Cotteau, 1863, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 439, pl. 1103.
Pseudodiadema Triboleti, Cotteau, 1864, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 519.
Pseudodiadema Raulini, Cotteau, 1865, Catalogue des Échin. de l'Aube, p. 66.
Pseudodiadema Delaharpei, Desor, 1868, in Jaccard, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Pseudodiadema Raulini, P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'étage urgonien inf. du Landeron, p. 51.
Id. Greppin, 1871, Descr. géol. du Jura bernois, p. 139 (Carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 12 à 25 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	de 0,35 à 0,40

Forme subpentagonale, très-déprimée, également aplatie en dessus et en dessous, renflée au pourtour.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires à l'ambitus, bigéminés au sommet et à la base.

Aires ambulacraires étroites; leur diamètre à l'ambitus ne dépasse pas 0,37 de celui des aires interambulacraires; elles sont particulièrement rétrécies à la face supérieure par suite du grand développement des zones porifères; leurs tubercules sont crénelés, finement perforés, serrés, confluents; la base qui supporte le mamelon est relativement très-saillante. Ces tubercules sont disposés sur deux rangées, au nombre de dix à douze par rangée; assez volumineux à l'ambitus, ils diminuent très-rapidement à la face supérieure. Granules intermédiaires très-fins et ordinairement peu nombreux.

Aires interambulacraires larges, pourvues de deux rangées de tubercules principaux confluents, exactement semblables aux tubercules ambulacraires, mais un peu plus développés et surtout diminuant moins sensiblement à la face supérieure. Les tubercules secondaires forment deux rangées externes, une de chaque côté; ils sont à peu près aussi volumineux que les autres et ne disparaissent qu'à une faible distance de l'appareil apicial. Granules miliaires inégaux, fins et rares. La zone miliaire est tantôt presque nulle, tantôt assez large pour donner place à deux ou trois lignées de petits granules; dans un individu, du reste en tout semblable aux autres, il s'y loge une rangée de tubercules secondaires à peu près aussi volumineux que les autres. Le milieu de l'aire est un peu enfoncé et dégarni vers le sommet.

Appareil apicial probablement très-étendu.

Péristome nettement entaillé, bien ouvert; son diamètre égale 0,45 de celui de l'oursin.

Radioles. Un exemplaire du Landeron conserve quelques radioles attachés au test; ils sont courts, un peu renflés au milieu, acuminés au sommet et finement striés.

Rapports et différences. Le *Ps. Raulini* se distingue facilement par son aspect très-tuberculeux, par sa forme aplatie, ses pores largement bigéminés, ses tubercules volumineux et à peu près tous égaux, ses granules miliaires peu abondants. Le *Ps. Picteti* a ses pores beaucoup moins dédoublés à la face supérieure, et ses tubercules sont moins apparents. Le *Ps. dubium* a des tubercules moins développés, plus nombreux; sa zone miliaire est plus large, sa forme moins aplatie. M. Desor avait distingué, dans les collections, deux espèces, l'une de l'étage valangien sous le nom de *Diplopodia Triboleti*, l'autre de l'étage urgonien sous le nom de *Diplopodia Delaharpei;* l'examen comparatif d'exemplaires assez nombreux m'a permis de constater qu'elles doivent être réunies toutes

les deux au *Ps. Raulini*. Les exemplaires de cette espèce provenant de l'étage valangien sont entièrement identiques à ceux de l'étage urgonien.

Localités. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Mauremont, La Russille près Orbe, Vallorbes, Vaulion, Bretonnières (Vaud). — Boveresse, Bosle, Landeron (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, Renevier, Gilliéron, Hisely, P. de Loriol, musée de Neuchâtel.

Explication des figures.

Pl. VII. Fig. 10 a, b, c. Pseudodiadema Raulini, de grandeur naturelle. Vallorbes. Étage urgonien. Coll. P. de Loriol. *10 d*, grossissement du même exemplaire.

Fig. 11 a. Exemplaire de la même espèce, un peu anormal, avec cinq rangées de tubercules. Étage valangien de Sainte-Croix. Coll. Campiche. *11 b, c*, grossissements du même. Les pores ne sont pas assez bigéminés.

On trouvera dans la Paléontologie française de beaux grossissements de l'espèce.

Pseudodiadema autissiodorense, Cotteau.

(Pl. VIII, fig. 3.)

SYNONYMIE.

Diadema autissiodorense, Cotteau, 1851, Catal. des Échinides néoc. de l'Yonne, p. 5.
Diadema Picteti, Cotteau (non Desor), 1851, Catal. des Échinides néoc. de l'Yonne, p. 6.
Diadema Robinaldinum, Cotteau, 1851, Catal. des Échinides néoc. de l'Yonne, p. 7.
Diplopodia autissiodorensis, Desor, 1856, Synopsis des Échin. foss., p. 79.
Diplopodia Robinaldina, Desor, 1856, Synopsis des Échin. foss., p. 78.
Diadema autissiodorense, *Diadema Robinaldinum*, Pictet, 1856, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 244.
Diadema autissiodorense, *Diadema Robinaldinum*, Leymerie et Raulin, 1858, Statist. géol. de l'Yonne, p. 621.
Pseudodiadema autissiodorense, Cotteau, 1859, Études sur les Échin. du Dép. de l'Yonne, t. II, p. 35, pl. 51, fig. 17.
Pseudodiadema Robinaldinum, Cotteau, 1859, Études sur les Échin. du Dép. de l'Yonne, t. II, p. 40, pl. 52, fig. 1-4.
Diplopodia autissiodorensis, *Diplopodia Robinaldina*, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 501.
Pseudodiadema autissiodorense, Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 428, pl. 1100 et 1101, fig. 1-6.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 65.

Pseudodiadema autissiodorense, P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 74 (Matériaux pour la Paléont. Suisse, 4me série).

Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	26 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,42

Forme circulaire ou légèrement subpentagonale, déprimée, à peu près plane en dessus et en dessous, renflée au pourtour.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires à l'ambitus et à la face inférieure, largement bigéminés à la face supérieure, également dédoublés près du péristome, mais sur un plus petit espace.

Aires ambulacraires étroites; leur diamètre à l'ambitus ne dépasse pas 0,36 de celui des aires interambulacraires; elles sont occupées par deux rangées de seize à dix-huit tubercules crénelés, perforés, relativement de faible taille, très-graduellement atténués à la face supérieure, placés tout à fait au bord des zones porifères. L'intervalle assez large qui sépare les deux séries est garni de granules nombreux, fins et serrés dont plusieurs sont mamelonnés.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules principaux de même nature et à peu près de même taille que les tubercules ambulacraires; ils sont flanqués de chaque côté par une rangée externe de tubercules secondaires presque aussi développés qui ne disparaissent qu'à une faible distance de l'appareil apicial. Le long des zones porifères on remarque encore une rangée de tubercules secondaires plus petits, souvent à peine distincts, quelquefois aussi assez apparents. Zone miliaire large, couverte de granules fins et serrés au milieu desquels surgissent quelques tubercules secondaires peu volumineux, mais disposés vaguement sur deux rangées dans les grands exemplaires. Le milieu de l'aire est assez déprimé et dégarni au sommet.

L'empreinte de l'appareil apicial est pentagonale et relativement grande.

Péristome subdécagonal, distinctement entaillé, non enfoncé; son diamètre égale 0,44 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Pseudodiadema autissiodorense* est rare dans les couches néocomiennes de la Suisse. Je n'en connais encore qu'un petit nombre d'exemplaires. Parmi les espèces du groupe des Diplopodia il en est peu qui puissent être confondues avec lui; le *Ps. Brongniarti* et le *Ps. Picteti* ont les pores seulement légèrement dédoublés vers le sommet; le *Ps. Raulini* a des tubercules plus volumineux, plus fortement mamelonnés et une zone miliaire plus étroite. Les exemplaires qui proviennent de l'étage urgonien de la Russille sont particulièrement bien caractérisés; l'espèce se trouve

dans cette localité avec le *Cidaris Lardyi*, le *Pseudocidaris clunifera*, etc., comme dans le néocomien du bassin de Paris.

Localités. Arzier (Vaud).

Étage valangien.

Landeron (Neuchâtel). — Sainte-Croix (Vaud).

Étage néocomien moyen.

La Russille près Orbe (Vaud). — Un fragment à peu près certain a été trouvé à Oberkehl près Wildseefurkli (Appenzell).

Étage urgonien inférieur.

Collections Renevier, Campiche, Pictet, P. de Loriol, musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. VIII. Fig. 3 a, b, c. Pseudodiadema autissiodorense, de grandeur naturelle. La Russille. Étage urgonien. Coll. Pictet. *3 d, e*, grossissements d'un fragment du même exemplaire pris à l'ambitus.

Pseudodiadema Picteti, Desor.

(Pl. VIII, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Diadema Picteti, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 46.
Id. Marcou, 1848, Mém. Soc. géol. de France, 2me série, t. III, p. 139.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id. Desor, 1854, Énum. des Échin. de l'étage valangien, Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 178.
Pseudodiadema Picteti, Desor, 1856, Synopsis, p. 71.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 498.
Id. P. de Loriol, 1863, Descr. des foss. de l'étage néocomien moyen du Salève, p. 176, pl. 20, fig. 6.
Id. Cotteau, 1863, Paléontol. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 435, pl. 1102, fig. 6-13.
Id. Cotteau, 1863, Échinides foss. de l'Yonne, t. II, p. 135 et 156, pl. 63, fig. 5-9.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 66.

DIMENSIONS:

Diamètre	16 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,41

Forme subcirculaire, déprimée, aplatie en dessus et en dessous, renflée à l'ambitus.

Zones porifères étroites, à fleur du test, non ondulées. Pores disposés par simples paires à l'ambitus, un peu dédoublés vers l'appareil apicial et vers le péristome.

Aires ambulacraires ayant à l'ambitus un diamètre égal à celui de la moitié des aires interambulacraires ; elles sont occupées par deux rangées de quatorze tubercules assez développés, finement crénelés et perforés, confluents à l'ambitus, très-graduellement affaiblis et un peu écartés à la face supérieure ; l'espace qui sépare les rangées est très-étroit et garni de granules très-petits et peu nombreux.

Aires interambulacraires portant deux rangées de tubercules principaux identiques à ceux des aires ambulacraires, de même taille, mais un peu plus écartés ; ils sont flanqués de chaque côté par une rangée externe de tubercules secondaires un peu plus faibles et disparaissant avant le sommet. Zone miliaire étroite, garnie de granules peu nombreux et inégaux dont quelques-uns sont mamelonnés ; quelques granules se trouvent encore entre les tubercules et le long des zones porifères.

Appareil apicial assez grand.

Péristome peu entaillé, un peu enfoncé ; son diamètre égale environ 0,37 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Pseud. Picteti* se distingue du *Ps. autissiodorense* par ses tubercules plus serrés, plus égaux entre eux, sa zone miliaire plus étroite, ses pores bien moins bigéminés au sommet ; dans le *Ps. Raulini*, les tubercules sont plus volumineux, plus fortement mamelonnés, ses pores sont plus dédoublés en dessus. Le *Ps. rotulare* a des pores simples vers l'appareil apicial, et ses tubercules secondaires diffèrent davantage des principaux. Je n'ai encore rencontré aucun autre exemplaire du *Ps. Picteti* que celui qui a été déjà décrit dans la « Descr. des anim. inv. foss. du néocomien du Salève » (loc. cit.).

Localité. Mont Salève (Savoie).

Étage néocomien moyen.

Collection Pictet.

Explication des figures.

Pl. VIII. Fig. 8 a, b, c. Pseudodiadema Picteti, de grandeur naturelle. Mont Salève. Coll. Pictet. *8 d, e*, grossissements du même exemplaire.

Pseudodiadema Malbosi, Cotteau (Agassiz).

(*Pl. VIII, fig. 1 et 2.*)

SYNONYMIE.

? *Echinus Bolivarii*,	d'Orbigny, 1842, Fossiles de Colombie, p. 95, pl. 21, fig. 11-13.
Diadema Malbosi,	Agassiz, 1846, Catalogue raisonné des Éch., p. 46.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 201.

Diplopodia Malbosi, Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 78, pl. 12, fig. 12-14.
Id. Leymerie et Cotteau, 1856, Catal. des Échin. foss. des Pyrénées, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XIII, p. 324.
Diadema Malbosi, Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 245.
Diplopodia Malbosi, d'Archiac, 1859, Les Corbières, Mém. Soc. géol. de France, 2me sér., t. VI, p. 384-385.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 501.
Pseudodiadema Malbosi, Cotteau, 1863, Échinides foss. des Pyrénées, p. 26.
Id. Cotteau, 1864, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 448, pl. 1106 et 1107.
Id. Cotteau, 1864, Oursins des Martigues, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXI, p. 489.
Id. Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien de l'Espagne, p. 180.
Diplopodia Robineaui, Kaufmann, 1867, (non *Ps. Robinaldinum*, Cotteau) Geologische Beschreibung des Pilatus, p. 43, 53, 95, 164 (in Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 5me livr.).
Pseudodiadema Malbosi, Cairol, 1872, Terr. crét. inf. des Corbières, Ann. sc. géol., t. III, p. 152 et passim.

DIMENSIONS:

Diamètre	32 à 46 mill.
Hauteur approximative par rapport au diamètre	0,36

Forme circulaire, déprimée, tendant à devenir subhémisphérique à la face supérieure, peu renflée au pourtour, presque plane en dessous. La face supérieure paraît accidentée par suite d'un léger renflement des aires ambulacraires et de la dépression profonde de la partie médiane des aires interambulacraires.

Zones porifères droites, larges, à fleur du test. Pores disposés par simples paires à l'ambitus et à la face inférieure, distinctement bigéminés à la face supérieure. Chacune des paires est entourée d'un bourrelet assez fort.

Aires ambulacraires un peu renflées, très-étroites, car à l'ambitus leur diamètre ne dépasse pas 0,29 de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées de tubercules volumineux, serrés, crénelés, perforés, diminuant très-graduellement à la face supérieure; ils sont accompagnés de granules nombreux, serrés, dont plusieurs sont mamelonnés.

Aires interambulacraires très-larges, pourvues de deux rangées de tubercules principaux de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais un peu plus développés; ils sont accompagnés de quatre à six rangées de tubercules secondaires à peu près de même taille, mais s'effaçant successivement avant d'atteindre le sommet; deux de ces rangées sont internes et plus courtes que les autres. Le reste de la surface est occupé par des granules assez fins, abondants et inégaux. Le milieu de chaque aire est fortement enfoncé au sommet et à peu près lisse.

Appareil apicial assez grand, pentagonal.

Péristome relativement petit, un peu enfoncé, muni d'entailles bien accusées.

Radioles très-grêles, cylindriques, très-finement striés; bouton peu développé; anneau saillant; facette articulaire finement crénelée.

Rapports et différences. Cette espèce n'est pas rare au mont Pilate; les exemplaires que je connais sont un peu écrasés, mais très-reconnaissables et parfaitement identiques à de bons individus du *Ps. Malbosii* de la Clape que j'ai pu comparer. On le distingue facilement du *Ps. autissiodorense* à cause de sa forme relativement plus déprimée, mais plus hémisphérique à la face supérieure et de ses tubercules plus volumineux, les secondaires formant des rangées plus nombreuses et plus homogènes; sa zone miliaire est aussi plus étroite et plus enfoncée vers le sommet. Les grands exemplaires du *Ps. variolare* sont très-voisins du *Ps. Malbosii;* ils s'en distinguent cependant par leurs tubercules moins développés, moins homogènes, plus écartés, accompagnés de granules plus grossiers et plus rares; leur forme est en outre plus aplatie à la face supérieure. D'après M. Coquand, l'*Echinus Bolivarii*, d'Orb., ne serait autre chose que le *Ps. Malbosii*, et les couches dont provient cet oursin représenteraient l'étage aptien dans la Colombie. Il me semble que cette association, qui est probable, n'est pas encore tout à fait prouvée, c'est pourquoi je conserve à l'espèce européenne le nom de *Ps. Malbosii* que M. Agassiz lui a imposé quelques années après l'établissement du *Ps. Bolivarii*.

Localités. Kastelen sur le mont Pilate, Knoggisboden près Wiggis (Glaris). — Hochfluh sur le Rigi.

Étage aptien. Avec *Echinospatagus Collegnii*.

Collections. Musée de Zurich, musée de Lucerne.

Explication des figures.

Pl. VIII. Fig. 1 a, b. Pseudodiadema Malbosi, de grandeur naturelle. Mont Pilate. Néocomien supérieur. Musée de Zurich. *1 c*, grossissement d'un fragment du test du même exemplaire.

Fig. 2. Autre exemplaire vu en-dessous, de la même localité, de grandeur naturelle. Musée de Zurich.

Pseudodiadema Renevieri, Cotteau.

(Pl. VIII, fig. 6-7.)

SYNONYMIE :

Pseudodiadema Renevieri, Cotteau, 1863, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VII, p. 455, pl. 1108, fig. 7-9.

Diplopodia prestensis, Desor, in Sched.

Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 131 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	23 à 40 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,40

Forme circulaire, déprimée, aplatie en dessus, un peu concave et parfois légèrement rétrécie en dessous.

Zones porifères droites, larges, à fleur du test. Les paires de pores ne sont presque nulle part superposées d'une manière parfaitement régulière, sauf sur une partie de la face inférieure ; à l'ambitus elles sont déjà irrégulièrement disposées, et à la face supérieure elles forment deux lignées bien distinctes ; aux abords du péristome elles forment également deux rangées parfaitement régulières et parallèles dans les grands exemplaires.

Aires ambulacraires étroites ; leur diamètre à l'ambitus ne dépasse pas 0,33 de celui des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées d'une vingtaine de tubercules crénelés, perforés, relativement faibles, plus ou moins confluents à l'ambitus et à la face inférieure, souvent très-écartés et graduellement affaiblis à la face supérieure où l'aire est très-rétrécie, souvent même réduite à rien dans les petits individus, par suite du grand développement des zones porifères. Les granules intermédiaires sont très-fins, serrés, inégaux, peu nombreux ; ils forment deux ou trois lignées au milieu de l'aire, çà et là quelques-uns d'entre eux viennent séparer les tubercules, surtout à la face supérieure.

Aires interambulacraires larges à l'ambitus, très-rétrécies au sommet, pourvues de deux rangées de tubercules principaux crénelés, perforés comme ceux des aires ambulacraires, à peine plus développés, mais un peu plus écartés ; de chaque côté se trouvent deux rangées externes de tubercules secondaires et même trois dans les grands exemplaires ; ils sont de même taille que les tubercules principaux, mais disparaissent successivement à quelque distance du sommet. Tous ces tubercules se trouvent former à l'ambitus des séries transverses obliques très-régulières qui chevronnent vers la zone miliaire. La zone miliaire est étroite, presque nulle dans les jeunes, garnie de granules fins, serrés, inégaux dont quelques-uns sont mamelonnés et perforés. Des petits granules très-délicats entourent aussi plus ou moins complétement ces tubercules ; le milieu de l'aire est dégarni au sommet et légèrement déprimé.

Appareil apicial inconnu ; le vide qu'il a laissé fait présumer qu'il était relativement étendu.

Péristome un peu enfoncé, faiblement entaillé ; son diamètre égale 0,37 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Ps. Renevieri* est bien caractérisé par ses pores singulièrement dédoublés sur presque toute la longueur des zones porifères et par ses tubercules très-nombreux et presque égaux entre eux à l'ambitus ; il a certainement beaucoup de

rapports avec le *Ps. Malbosii* ; on l'en distinguera cependant toujours assez facilement, car ses tubercules sont plus petits et plus serrés, sa zone miliaire est relativement plus étroite, sa face supérieure n'a aucune tendance à devenir hémisphérique et présente un aplatissement égal à celui de la face inférieure. Dans le *Ps. Brongniarti*, les tubercules secondaires sont moins nombreux, moins serrés, les pores sont bien moins largement dédoublés en dessus et en dessous. En outre, la disposition des tubercules à former des séries transverses et obliques est très-caractéristique et très-constante dans tous les exemplaires du *Ps. Renevieri*. Les échantillons de Sainte-Croix et de la Presta sont exactement identiques à l'individu type de l'espèce que j'ai sous les yeux, qui provient de la Perte-du-Rhône ; la forme de la face supérieure de cet exemplaire est très-inexactement rendue dans la Paléontologie française ; comme elle est complétement masquée par la gangue et même détruite dans l'original, le dessinateur l'a restaurée au hasard.

Localités. Sainte-Croix, Vallorbes (Vaud). — La Presta (Neuchâtel). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien inférieur.

Collections Campiche, Pictet, Renevier.

Explication des figures.

Pl. VIII. Fig. 6 a, b, c. Pseudodiadema Renevieri, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.
6 d, grossissement du même individu.
Fig. 7 a, b. Autre exemplaire plus petit, non resserré à la face inférieure. Même gisement, même collection. Grandeur naturelle.

Pseudodiadema Brongniarti (Agassiz), Desor.

(Pl. VIII, fig. 4 et 5.)

SYNONYMIE.

Cidaris variolaris,	A. Brongniart, 1835, Descr. géol. des env. de Paris, p. 174, pl. M, fig. 9.
Tetragramma Brongniarti,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 9.
Id.	Agassiz, 1840, Descr. des Échinod. foss. de la Suisse, t. II, p. 25, pl. 14, fig. 4-6.
Diadema Brongniarti,	Agassiz et Desor, 1846, Catalogue raisonné, p. 46.
Tetragramma Brongniarti,	Bronn, 1848, Index, p. 1261.
Diadema Brongniarti,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Id.	Renevier, 1853, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 32 et 49.
? *Id.*	Morris, 1853, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 76.
Id.	Renevier et De la Harpe, 1855, Excursion géol. à la Dent-du-Midi, p. 15 (Bull. Soc. vaudoise des sc. nat.).

Pseudodiadema Brongniarti, Desor, 1856, p. 74.
? *Diadema Brongniarti*, Woodward, 1856, Mém. Geolog. Survey, Dec. V, pl. 2, explic. p. 9.
Id. Pictet, 1857, Traité de paléont., 2me éd., t. IV, p. 244.
Pseudodiadema Brongniarti, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 498.
Id. Cotteau, 1863, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 456, pl. 1109.
Id.
Pseudodiadema variolare, } Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 41-42.
Pseudodiadema Brongniarti, Renevier, 1867, Notices géol. et pal. sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 175 (Bull. Soc. vaudoise des sc. nat.).
? *Id.* Wright, 1868, Monogr. of the brit. cret. Echinod., p. 111, pl. 20, fig. 2 *a*; pl. 21, fig. 2 *a*, fig. 3, 4; pl. 21 *b*, fig. 1-3, *a-e*.

DIMENSIONS :

Diamètre	16 à 41 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,37 à 0,50

Forme circulaire, plus ou moins élevée, aplatie en dessus et en dessous, renflée au pourtour et ordinairement rétrécie vers la face inférieure.

Zones porifères droites, quelquefois légèrement onduleuses, à fleur du test. Pores disposés par simples paires à l'ambitus et à la face inférieure, dédoublés sur un petit espace aux abords de l'appareil apicial, à peine multipliés près du péristome; chaque paire de pores est entourée d'un bourrelet saillant.

Aires ambulacraires droites, ayant à l'ambitus un diamètre égal à 0,45 de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées de tubercules crénelés, perforés, entourés de scrobicules distincts, confluents à l'ambitus, séparés par un filet de granules à la face supérieure sur laquelle ils diminuent très-graduellement en approchant du sommet. Le milieu de l'aire est couvert de petits granules serrés, presque égaux, formant deux ou trois lignées. On compte en moyenne quatorze ou quinze tubercules par rangée.

Aires interambulacraires avec deux rangées de seize à dix-sept tubercules principaux, semblables à ceux des aires ambulacraires, à peine un peu plus développés, mais moins confluents; ces rangées sont accompagnées de deux rangées de tubercules secondaires entièrement identiques, disparaissant toutefois avant d'atteindre le sommet; souvent, surtout dans les grands individus, on distingue encore de chaque côté une rangée de tubercules secondaires beaucoup plus petits qui bordent les zones porifères. Zone miliaire plus ou moins étroite, plus ou moins déprimée et dégarnie aux abords de l'appareil apicial; elle est occupée par des granules petits, inégaux, souvent mamelonnés. Les scrobicules sont entourés de cercles plus ou moins complets de petits granules très-délicats.

Péristome petit, enfoncé, faiblement entaillé; son diamètre égale 0,29 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le type du *Ps. Brongniarti* est bien caractérisé par sa forme

élevée et très-notablement rétrécie vers la face inférieure; certains individus cependant sont plus déprimés, quoique, du reste, identiques. Les nombreux exemplaires recueillis dans le gault des Alpes appartiennent le plus souvent à ce dernier type, ils sont presque toujours à l'état de moule; j'en connais cependant un certain nombre avec leur test, et j'ai pu m'assurer de leurs caractères. Ils ont été rapportés quelquefois au *Ps. variolare*, je les laisse avec le *Ps. Brongniarti*, car ils me paraissent différer de la première espèce par leurs pores toujours bien moins fortement bigéminés et par leur forme qui, bien que déprimée, a presque toujours une tendance à se rétrécir vers la base, tandis que, dans le *Ps. variolare*, c'est au contraire la face supérieure qui se montre rétrécie. Je ne veux pas affirmer absolument que le *Ps. variolare* ne se trouve pas dans le gault des Alpes, cependant je ne connais aucun exemplaire authentique de cette espèce, et certains moules qui s'en rapprochent considérablement pour la forme s'en éloignent toujours par le dédoublement plus faible des pores, caractère que les moules laissent très-bien apercevoir. Tout en constatant la ressemblance qui existe entre ces deux espèces, je pense qu'elles sont distinctes, et les exemplaires bien conservés du *Ps. Brongniarti* pourront toujours être distingués. Les grands individus de l'étage cénomanien d'Angleterre, figurés par M. Wright sous le nom de *Ps. Brongniarti*, me paraissent appartenir bien plutôt au *Ps. variolare*.

Localités. Écouellaz, Cheville (Vaud). — Bossetan (Valais). — Ochsenfeldstock, Forstberg, Weggithal, Wannenalp (Schwytz). — Perte-du-Rhône (Ain). — Fiz, Goudinière, Saxonnet (Savoie).

Étage albien. Gault.

Collections Pictet, Renevier, P. de Loriol, musée de Zurich, Genève, etc., etc.

Explication des figures.

Pl. VIII. Fig. 4 a, b, c. Pseudodiadema Brongniarti, de grandeur naturelle. Gault de la Perte-du-Rhône. Coll. Renevier. *4 d, e*, grossissements du même exemplaire, qui n'est pas un de ceux dans lesquels la face inférieure est le plus rétrécie.

Fig. 5. Grand exemplaire déprimé de la même espèce, du gault de la Goudinière. Coll. Pictet. Grandeur naturelle.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES PSEUDODIADÈMES

Les espèces de *Pseudodiadema* décrites ci-dessus sont au nombre de dix-neuf; treize d'entre elles appartiennent au 1er groupe et six aux *Diplopodia*. Voici leur répartition dans les divers étages:

Quatre espèces paraissent jusqu'ici spéciales à l'étage valangien : *Ps. Guirandi*, *Ps. Grasi*, *Ps. verruculatum*, *Ps. Caroli*.

Trois espèces se rencontrent à la fois dans l'étage valangien, dans l'étage néocomien moyen et dans l'étage urgonien, ce sont : *Ps. Bourgueti*, *Ps. rotulare* et *Ps. autissiodorense*.

Une espèce, *Ps. gemmeum*, a été trouvée à la fois dans l'étage valangien et dans l'étage néocomien moyen.

Une espèce, *Ps. Raulini*, est rare dans l'étage valangien et assez fréquente dans l'étage urgonien.

Une espèce n'est connue que de l'étage néocomien moyen, c'est le *Ps. Picteti*.

Une espèce caractérise l'étage urgonien, c'est le *Ps. Jaccardi*.

Une espèce se trouve dans l'étage urgonien et dans l'étage aptien, c'est le *Ps. Carthusianum*.

Trois espèces, *Ps. gurgitis*, *Ps. Malbosi* et *Ps. Renevieri*, ne paraissent que dans les couches aptiennes.

Deux espèces sont du gault, *Ps. Rhodani* et *Ps. Brongniarti*.

Une espèce, *Ps. Blancheti*, appartient au gault supérieur ou étage vraconnien.

Une espèce enfin, *Ps. tenue*, se trouve exclusivement dans l'étage cénomanien.

Genre ORTHOPSIS, Cotteau.

Forme subcirculaire.

Zones porifères droites. Pores ordinairement disposés par simples paires.

Aires ambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules de petite taille, nombreux et serrés, perforés et non crénelés.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules principaux, identiques à ceux des aires ambulacraires, accompagnés ordinairement de plusieurs rangées de tubercules secondaires. Granules intermédiaires nombreux. La surface du test est comme chagrinée.

Appareil apicial solide, granuleux.

Péristome subdécagonal, peu entaillé.

Rapports et différences. Ainsi que je l'ai dit ailleurs, les *Orthopsis* ont

les plus grands rapports avec les *Hemipedina* et il me reste encore quelques doutes sur la convenance de séparer les deux genres. Il est évident toutefois que, bien qu'il ne soit pas facile de préciser les caractères qui peuvent les distinguer, les *Orthopsis* par leurs tubercules petits et homogènes, leurs tubercules secondaires et leurs granules nombreux ainsi que par l'apparence chagrinée de leur test ont un facies spécial, qui les fait aisément reconnaître.

Orthopsis Repellini, Cotteau (A. Gras).

(Pl. IX, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Diadema Repellini,	A. Gras, 1848, Oursins foss. de l'Isère, p. 34, pl. 2, fig. 10-11.
Id.	A. Gras, 1852, Catalogue des corps organisés fossiles du Dép. de l'Isère, p. 28 et 33.
Id.	Pictet, 1856, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 244.
Pseudodiadema Repellini,	Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 71.
Diadema Repellini,	Lory 1861, Descr. géol. du Dauphiné, p. 300.
Pseudodiadema Repellini,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 498.
Orthopsis Repellini,	Cotteau, 1864, Paléontol. française, Terr. crét., t. VII, p. 551, pl. 1129, fig. 5-14.

DIMENSIONS

Diamètre	27 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,52

Forme subcirculaire, hémisphérique à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères très-étroites, parfaitement rectilignes, à fleur du test. Pores disposés par simples paires très-régulièrement superposées, séparés dans chaque paire par un granule assez gros, très-légèrement multipliés près du péristome.

Aires ambulacraires très-étroites, car leur diamètre à l'ambitus n'excède pas 0,30 de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées de tubercules peu développés, assez écartés, lisses, perforés, qui diminuent très-graduellement à la face supérieure; on en compte une vingtaine par rangée dans nos exemplaires de taille moyenne; ils sont accompagnés de nombreux granules très-petits, inégaux, dont quelques-uns, au milieu de l'aire, sont distinctement mamelonnés et perforés; ces derniers, dans les grands exemplaires, se trouvent disposés à l'ambitus sur deux rangées et jouent le rôle de tubercules secondaires.

Aires interambulacraires larges, avec deux rangées de tubercules principaux bien plus écartés que ceux des aires ambulacraires et moins affaiblis à la face supérieure, du reste de même nature et de même taille. On compte en outre quatre rangées de tubercules secondaires, deux internes et une externe de chaque côté; ils sont moins forts que les autres et plus écartés; les granules intermédiaires sont nombreux, relativement volumineux, inégaux, écartés; ils tendent à se grouper en cercle autour des tubercules, ou bien en hexagones à la face inférieure.

Appareil apicial solide, peu étendu, à fleur du test. Plaques génitales subégales, triangulaires, très-granuleuses; celle qui porte le corps madréporiforme est un peu plus grande que les autres; les pores génitaux sont largement ouverts et situés près de l'extrémité des plaques. Plaques ocellaires subpentagonales, relativement assez grandes, enchâssées entre les angles externes des plaques génitales. Périprocte un peu irrégulier, assez grand.

Péristome un peu enfoncé, subdécagonal, peu entaillé; son diamètre égale 0,48 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. L'*Orthopsis Repellini* est voisin de l'*Orthopsis miliaris*, Cotteau, de l'étage sénonien; il s'en distingue cependant par ses aires ambulacraires relativement plus étroites, ses tubercules et ses granules proportionnellement plus développés, plus saillants, ce qui donne à l'oursin un aspect plus généralement tuberculeux; ces deux espèces sont, du reste, difficiles à séparer par des caractères bien précis, ainsi que le dit M. Cotteau, mais cependant leur aspect général est certainement différent.

Localités. Sainte-Croix, La Russille près Orbe (Vaud).

Étage urgonien inférieur (avec *Cidaris Lardyi*, etc.).

Collections Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. IX. Fig. 1 a, b, c. Orthopsis Repellini, de la Russille. Coll. P. de Loriol. Grandeur naturelle. *1 d, e*, grossissements du même exemplaire.

Genre CYPHOSOMA, Agassiz.

Forme subcirculaire.

Zones porifères droites ou un peu onduleuses. Pores disposés par simples paires à l'ambitus, souvent bigéminés à la face supérieure et à la face inférieure.

Aires ambulacraires avec deux rangées de tubercules crénelés, mais non perforés.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules principaux, de même nature que ceux des aires ambulacraires, ordinairement à peu près de même taille et accompagnés souvent de tubercules secondaires.

Appareil apicial sûrement très-peu solide, car il est toujours détruit.

Péristome subdécagonal, entaillé.

Radioles allongés, grêles, cylindriques ou comprimés, finement striés en long.

Rapports et différences. Le genre *Cyphosoma* ne se distingue du genre *Pseudodiadema* que par un seul caractère, les tubercules des espèces dont il se compose sont toujours dépourvus de perforations. Les *Cyphosoma*, de même que les *Pseudodiadema*, peuvent se diviser en deux groupes, les espèces de l'un ont les pores disposés par simples paires près de l'appareil apicial; ils sont bigéminés dans les espèces du second groupe. Il a été reconnu que le genre *Coptosoma* devait être réuni au genre *Cyphosoma*, car des passages certains ont été découverts entre les espèces qui composaient le premier de ces genres et les types du second.

Cyphosoma nobile, Cotteau (Desor).

(Pl. IX, fig. 2 et 3.)

SYNONYMIE.

Diadema nobile, Desor, 1854, Enumération des Échinides de l'étage valangien, in Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel, t. III, p. 180.

Diplopodia nobilis, Desor, 1856, Synopsis, p. 78.

Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 501.

Cyphosoma nobile, Cotteau, 1864, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 519.

Id. P. de Loriol, 1868, in Pictet, Mélanges paléontol., t. I; Étude des foss. de la Porte de France etc., p. 277, pl. 42, fig. 2.

Id. P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien des Carrières d'Arzier (Vaud), p. 71, pl. 7, fig. 6-7 (Matériaux pour la Paléont. Suisse, 4^{me} série).

Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 167 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6^{me} livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 15 à 27 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,40

Forme circulaire, parfois légèrement pentagonale, déprimée, aplatie en dessus, renflée au pourtour, aplatie en dessous.

Zones porifères légèrement onduleuses, larges, un peu déprimées. Pores disposés par simples paires à l'ambitus, largement dédoublés vers le sommet et aux approches du péristome ; chaque paire est entourée d'un assez fort bourrelet.

Aires ambulacraires droites, légèrement renflées ; leur largeur à l'ambitus est de 0,43 à 0,47 de celle des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées de dix à douze tubercules rapprochés, confluents, imperforés, finement crénelés, fortement mamelonnés ; ils diminuent graduellement en s'écartant un peu à la face supérieure ; l'espace qui sépare les deux rangées, très-étroit à cause du développement des tubercules, est occupé par une simple lignée de granules inégaux, en zigzag ; ceux qui marquent les angles des plaques sont plus volumineux que les autres et mamelonnés.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules principaux de même taille et de même nature que ceux des aires ambulacraires, un peu moins affaiblis seulement à la face supérieure où les deux rangées s'écartent légèrement, de manière à aboutir tout près des zones porifères ; ces rangées principales sont flanquées de chaque côté par une rangée externe de tubercules secondaires exactement semblables, mais disparaissant à peu de distance de l'appareil apicial ; dans les grands exemplaires, on remarque encore, le long des zones porifères, une faible rangée de tubercules secondaires beaucoup plus petits. Le milieu de l'aire est un peu déprimé et lisse à la face supérieure ; les granules miliaires sont inégaux, peu nombreux, très-fins, ils forment autour des tubercules des hexagones plus ou moins complets dans lesquels le sommet de chaque angle se trouve marqué par un granule plus volumineux que les autres et mamelonné.

Appareil apicial pentagonal, très-grand, à en juger du moins par la place qu'il occupait.

Péristome faiblement entaillé, décagonal, plus enfoncé dans les grands exemplaires que dans les jeunes ; son diamètre est de 0,42 à 0,47 du diamètre de l'oursin. Dans la Monographie de l'étage valangien d'Arzier, loc. cit., il est dit que le diamètre du péristome est de 0,24 du diamètre de l'oursin, c'est une simple faute d'impression, il faut lire 0,44.

Rapports et différences. Le *Cyphosoma nobile* se distingue très-facilement par ses tubercules relativement très-saillants et singulièrement uniformes sur toute la surface du test, par les rangées de tubercules secondaires très-développées de ses aires interambulacraires et par sa zone miliaire qui devient à peu près nulle à cause du rapproche-

ment des tubercules. Ces caractères ne permettent pas, en particulier, de le confondre avec le *Cyphosoma Loryi* et le *Cyphosoma Perroni*.

Localités. Sainte-Croix, carrières d'Arzier (Vaud).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. IX. Fig. 2 a, b. Cyphosoma nobile, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche. *2 c, d*, grossissements du même exemplaire.

Fig. 3. Autre exemplaire de grande taille de grandeur naturelle, vu en-dessous. Carrières d'Arzier. Coll. P. de Loriol.

Cyphosoma Perroni, Cotteau.

SYNONYMIE.

Cyphosoma Perroni, Cotteau, 1864, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 569, pl. 1133, fig. 1-7.

DIMENSIONS :

Diamètre	40 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,40

Forme subpentagonale, subhémisphérique à la face supérieure, aplatie à la face inférieure.

Zones porifères très-larges, à fleur du test, à peu près droites. Pores largement bigéminés sur toute la face supérieure, à peine régulièrement superposés à l'ambitus sur un petit espace, multipliés aux abords du péristome.

Aires ambulacraires un peu renflées, étroites, leur diamètre à l'ambitus atteint 0,40 de celui des aires interambulacraires ; elles sont pourvues d'une double rangée de tubercules saillants, serrés, crénelés, imperforés, très-graduellement affaiblis à la face supérieure. On en compte environ dix-sept par rangée. L'intervalle étroit qui sépare les rangées est garni de granules assez nombreux, inégaux, quelquefois mamelonnés.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules principaux de même nature et de même taille à l'ambitus que les tubercules ambulacraires, mais plus développés à la face supérieure ; elles sont accompagnées de quatre rangées de tubercules secondaires, deux internes et une externe de chaque côté ; les rangées externes sont bien plus faibles que les principales, mais elles remontent jusqu'à une faible distance de l'appareil apicial ; les internes sont courtes, irrégulières et ne dépassent pas beaucoup l'ambitus ; quelques tubercules secondaires très-petits et écartés se montrent encore le long des

zones porifères. Zone miliaire très-large, enfoncée et dégarnie à la face supérieure; granules miliaires inégaux, relativement peu abondants; quelques-uns sont mamelonnés, d'autres, beaucoup plus fins, forment de petits filets entre les tubercules.

Appareil apicial pentagonal; le vide qu'il a laissé est très-étendu.

Péristome fortement entaillé, décagonal; son diamètre égale 0,37 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Cette espèce remarquable rappelle le *Cyph. Archiaci* de l'étage sénonien, elle s'en distingue par ses tubercules secondaires externes moins développés, tandis que les internes le sont, au contraire, davantage; ses aires ambulacraires sont aussi relativement plus étroites et ses granules miliaires moins abondants. Les grands individus du *Cyph. Loryi* ne pourraient jamais être confondus avec le *Cyph. Perroni*, à cause du faible développement de leurs tubercules secondaires.

Localités. Sainte-Croix, Vaulion (Vaud).

Étage néocomien moyen.

Collections Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. IX. Fig. 4 a, b, c. Cyphosoma Perroni, de grandeur naturelle. Vaulion. Coll. P. de Loriol. *4 d*, grossissements du même exemplaire.

Cyphosoma Loryi, A. Gras.

(Pl. IX, fig. 6.)

SYNONYMIE.

Cyphosoma Loryi,	Al. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 36 et 52, pl. 1, fig. 17-19.
Pseudodiadema neocomiense,	Cotteau, 1857, Études sur les Échin. de l'Yonne, t. II, p. 33, pl. 50, fig. 11-14 (Cyphosoma).
Phymosoma neocomiense,	Desor, 1858, Synopsis, Suppl., p. 445.
Phymosoma Loryi,	Desor, 1858, Synopsis, Suppl., p. 446.
Cyphosoma Loryi,	Lory, 1861, Descr. géol. du Dauphiné, p. 314.
Phymosoma neocomiense,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 507.
Phymosoma Loryi,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 507.
Cyphosoma meridanense,	Cotteau, 1863, Échinides des Pyrénées, p. 23.
Cyphosoma neocomiense,	Cotteau, 1863, Considér. strat. et pal. sur les Échinides de l'Yonne, Bull. Soc. géol. de France, 2^{me} sér., t. XX, p. 355.
Cyphosoma Loryi,	Cotteau, 1864, Paléontol. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 574, pl. 1135 et 1136.
Id.	P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'étage urgonien du Landeron, p. 50, pl. 4, fig. 4.

Pseudodiadema virgo, Desor, in Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

Cyphosoma Loryi, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 139 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

Id. Cairol, 1872, Terr. crét. inf. des Corbières, Annales des sc. géologiques, t. III, p. 157, 161 et passim.

DIMENSIONS :

Diamètre	de 13 à 29 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,35 à 0,39

Forme subpentagonale, déprimée, plate à la face inférieure, légèrement convexe à la face supérieure.

Zones porifères larges, subonduleuses, à fleur du test. Pores largement bigéminés à la face supérieure et aux approches du péristome ; dans les grands exemplaires, ce dédoublement commence déjà à l'ambitus, mais dans les jeunes individus, il n'est bien caractérisé qu'auprès de l'appareil apicial.

Aires ambulacraires légèrement renflées, relativement étroites, surtout au sommet ; à l'ambitus, leur diamètre ne dépasse pas 0,45 de celui des aires interambulacraires ; elles portent une double rangée de tubercules saillants, imperforés, finement crénelés, diminuant assez rapidement à la face supérieure, confluents dans les grands individus, séparés par une ligne de petits granules dans les jeunes ; on compte jusqu'à quatorze tubercules par rangée dans les grands individus ; le milieu de l'aire est garni de granules fins, serrés, à peu près homogènes, plus ou moins nombreux, suivant la taille des exemplaires.

Aires interambulacraires portant deux rangées de douze tubercules de même taille et de même nature que ceux des aires ambulacraires, moins affaiblis à la face supérieure, distinctement scrobiculés ; dans les grands individus on distingue de chaque côté, le long des zones porifères, une rangée de très-petits tubercules secondaires qui ne dépassent pas beaucoup l'ambitus. Zone miliaire large, nue et déprimée à la face supérieure, occupée à l'ambitus et en dessous par des granules très-fins, serrés, à peu près homogènes, au milieu desquels on en distingue quelques-uns qui sont mamelonnés, mais ne peuvent être assimilés à des tubercules secondaires ; des granules très-fins garnissent l'espace qui reste libre le long des zones porifères et forment de petits filets entre les scrobicules dans les jeunes individus.

Appareil apicial grand et pentagonal, d'après l'empreinte qu'il a laissée.

Péristome grand, décagonal, un peu enfoncé, distinctement entaillé ; son diamètre égale 0,48 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Cyphosoma Loryi*, dont j'ai plusieurs exemplaires sous les yeux à divers degrés de développement, se distingue par ses pores toujours distincte-

ment bigéminés à la face supérieure, sa zone miliaire large, ses tubercules secondaires presque nuls. Il diffère essentiellement du *Cyph. paucituberculatum*, dont il est très-voisin, par ses pores dédoublés vers le sommet et par ses granules miliaires un peu moins abondants, à taille égale. Le *Cyph. nobile* a des tubercules secondaires tout autrement développés et ne peut être confondu avec le *Cyph. Loryi*.

Localités. Sainte-Croix, La Russille près Orbe, Vaulion (Vaud). — Landeron (Neuchâtel). — Morteau (département du Doubs).

Étage urgonien inférieur (avec le *Pseudoc. clunicularis*, etc.).

Un exemplaire fruste, par conséquent douteux, mais cependant probable, a été trouvé sur le Sentis, au N. du « blauen Schnee, » avec l'*Echin. Collegnii*. Musée de Zurich. A en juger par un fragment incomplet d'un très-grand exemplaire, cette espèce se retrouverait à Sainte-Croix dans l'étage aptien, mais je ne saurais l'affirmer positivement.

Collections Campiche, Pictet, Gilliéron, Hisely.

Explication des figures.

Pl. IX. Fig. 5 a, b, c. Cyphosoma Loryi, grand exemplaire de la Russille. Coll. Gilliéron. Grandeur naturelle. *5 d*, grossissements du même individu.

Fig. 6 a. Petit exemplaire de Vaulion. Coll. Pictet. Grandeur naturelle. *6 b*, grossissement du même exemplaire.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES CYPHOSOMES

Je n'ai à citer que trois espèces appartenant à ce genre si abondant dans les étages supérieurs de la formation crétacée.

L'une *Cyph. nobile,* caractérise exclusivement l'étage valangien.

Une seconde espèce fort remarquable, *Cyph. Perroni*, se trouve très-rarement dans l'étage néocomien moyen.

La troisième enfin, le *Cyph. Loryi*, se trouve dans l'étage urgonien et probablement aussi dans l'étage aptien.

Genre GONIOPYGUS, Agassiz.

Forme circulaire, plus ou moins hémisphérique à la face supérieure.

Zones porifères droites. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées, multipliés seulement près du péristome.

Aires ambulacraires droites, avec deux rangées de tubercules lisses et imperforés.

Aires interambulacraires occupées par deux rangées de tubercules principaux, un peu plus développés que les tubercules ambulacraires, mais de même nature.

Appareil apicial solide, saillant, plus ou moins sculpté et granuleux. Plaques génitales perforées par un pore tout à fait marginal; plaque madréporiforme spongieuse, à son extrémité seulement. Quelques-unes des plaques génitales, quelquefois toutes les cinq, sont marquées de petites dépressions sur leur bord interne, dans chacune desquelles se trouve un petit granule.

Péristome subdécagonal, entaillé.

Radioles courts, plus ou moins claviformes, marqués de carènes tranchantes.

Rapports et différences. Les *Goniopygus* sont très-voisins des *Acropeltis*, dont ils diffèrent par leurs pores génitaux tout à fait marginaux et par l'absence de tubercules au milieu des plaques génitales. Les *Glypticus*, ont également de grands rapports avec les *Goniopygus*, on les en distinguera toujours à leur granulation exceptionnelle et à leurs plaques génitales autrement perforées.

Goniopygus decoratus, Desor.

(Pl. IX, fig. 7-11.)

SYNONYMIE.

Goniopygus decoratus, Desor, 1855, Enumération des Échinides valangiens, Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, vol. III, p. 180.

Id. Desor, 1856, Synopsis, p. 94.

Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 509.

Id. Cotteau, 1863, Paléontol. française, Terr. crét., t. VII, p. 760.

Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 167 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 6 à 13 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,54

Forme circulaire, subhémisphérique à la face supérieure, parfois subconique, aplatie en dessous.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores séparés par un granule saillant, très-multipliés aux abords du péristome.

Aires ambulacraires droites ; leur largeur égale à l'ambitus la moitié de celle des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées de huit à neuf tubercules serrés, confluents, lisses et imperforés, diminuant très-graduellement à la face supérieure. Les granules intermédiaires sont très-petits, très-fins et fort rares.

Aires interambulacraires avec deux rangées de six à sept tubercules lisses, imperforés, fortement mamelonnés, accompagnés de granules très-fins, espacés, très-délicats ; à l'ambitus et à la face inférieure, la zone miliaire est fort étroite et occupée par un simple filet en zigzag de granules inégaux, dont quelques-uns sont mamelonnés.

Appareil apicial très-étendu, son diamètre égale 0,55 de celui de l'oursin ; il est solide, mais peu saillant, toutes les plaques qui le composent sont couvertes de sculptures nombreuses, profondes et délicates, elles sont en outre très-finement chagrinées. Plaques génitales grandes, hexagonales, plus longues que larges, chacune d'entre elles est marquée à son bord interne d'une dépression profonde dans laquelle se trouve un petit tubercule assez saillant. Les pores oviducaux sont tout à fait marginaux. Plaques ocellaires hexagonales, plus larges que longues, très-grandes relativement aux plaques génitales, dans les angles externes desquelles elles se trouvent enchâssées. Les sutures des

plaques sont le plus souvent fortement ponctuées. Périprocte subhexagonal faiblement ouvert.

Péristome faiblement entaillé ; son diamètre égale 0,46 de celui de l'oursin.

Jeune age. M. Campiche possédait une série complète des divers états de développement de cette espèce, depuis le diamètre de 2 mm. Les caractères spécifiques et le mode de sculpture des plaques apiciales se montrent toujours constants, seulement, dans les petits exemplaires, l'appareil apicial occupe à peu près toute la face supérieure et le péristome toute la face inférieure.

Radioles. On trouve à Sainte-Croix, dans les mêmes couches que le test du *Goniopygus decoratus*, de nombreux petits radioles qui, selon toute apparence, doivent lui appartenir ; ils sont claviformes, très-renflés au sommet, quelquefois aussi subfusiformes. La tige est fortement striée en long et se trouve en outre ornée de granules nombreux, disposés en séries plus ou moins longues qui descendent parfois jusqu'au bouton ; les carènes tranchantes paraissent limitées au sommet qui est acuminé. Collerette nulle. Bouton peu développé ; anneau saillant, strié. Ces radioles sont certainement des radioles de *Goniopygus*, or la seule espèce de ce genre trouvée avec le *Gon. decoratus* est le *Gon. peltatus* dont les radioles munis de fortes carènes ne sont jamais ornés de granulations aussi nombreuses et aussi régulièrement sériées.

Rapports et différences. Le *Goniopygus decoratus* se distingue à première vue par son grand appareil apicial, couvert de sculptures fines, délicates et profondes ; cette ornementation lui donne un aspect très-particulier et permet de le distinguer sans peine du *Goniopygus peltatus* dont il est, du reste, voisin. J'ai pu examiner plusieurs individus bien conservés, appartenant à cette espèce peu connue jusqu'ici, et j'ai remarqué une grande constance dans les caractères spéciaux de son appareil apicial ; en revanche, parmi plus de cent exemplaires du *Goniopygus peltatus* que j'ai sous les yeux, il n'en est aucun dont l'appareil apicial présente des passages avec celui du *Goniopygus decoratus*.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. IX. Fig. 7 a, b, c. Goniopygus decoratus, de grandeur naturelle ; *7 d*, autre exemplaire de la même espèce un peu plus déprimé ; *7 e, f, g*, grossissements de cet individu.

Fig. 8 a, b. Radiole de la même espèce, de grandeur naturelle et grossi.

Fig. 9 a. Autre radiole de grandeur naturelle ; *9 b*, le même grossi ; *9 c*, le même grossi, vu sur l'autre face.

Fig. 10 et 11. Autres radioles de la même espèce, de grandeur naturelle et grossis.

GONIOPYGUS PELTATUS, Agassiz.

(Pl. X, fig. 1-6.)

SYNONYMIE.

Salenia peltata,	Agassiz, 1836, Mém. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 140, pl. 14, fig. 13-15; Fossiles du Jura neuchâtelois.
Id.	Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 189.
Echinus peltatus,	Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, Tableau, p. 304.
Goniopygus peltatus,	Agassiz, 1838, Monogr. des Salénies, p. 20, pl. 1, fig. 9-18.
Goniopygus intricatus,	Agassiz, 1838, Monogr. des Salénies, p. 21, pl. 3, fig. 19-28.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 11.
Goniopygus peltatus,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 11.
Id.	Agassiz, 1840, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. II, p. 92, pl. 23, fig. 16-22.
Goniopygus intricatus,	Agassiz, 1840, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. II, p. 93, pl. 23, fig. 23-31.
Goniopygus peltatus,	Dujardin in Lamarck, 1840, Hist. nat. des Animaux sans vert., 2me éd., t. III, p. 394.
Id.	Rœmer, 1840, Petref. der norddeutschen Kreide, p. 30.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 40.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 548.
Goniopygus intricatus,	Bronn, 1848, Index pal., p. 548.
Goniopygus peltatus,	A. Gras, 1850, Oursins foss. de l'Isère, suppl., p. 2, pl. 1, fig. 9-11.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id.	Cotteau, 1851, Catalogue des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 4.
Id.	Renevier, 1853, Note sur le néocomien du pied du Jura, p. 6 (Bull. Soc. vaud. sc. nat.).
Id.	A. Gras, 1854, Catal. des corps organ. foss. de l'Isère, p. 28.
Id.	Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 94, pl. 14, fig. 3-5.
Id.	Cotteau, 1859, Études sur les Échin. de l'Yonne, t. II, p. 48, pl. 52, fig. 11-14.
Id.	Leymerie et Raulin, 1858, Statist. géol. de l'Yonne, p. 621.
Id.	Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 246.
Id.	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 509.
Id.	Cotteau, 1863, Considér. sur les Éch. néoc. de l'Yonne, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XX, p. 368.
Id.	Cotteau, 1864, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 721, pl. 1176.
Goniopygus intricatus,	Cotteau, 1864, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 718, pl. 1175, fig. 11-17.
Id.	Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 69.
Goniopygus peltatus,	P. de Loriol, 1866, Descr. des foss. coralliens et urgoniens du Salève, p. 93 (Recherches géologiques etc. par A. Favre).
Id.	Kaufmann, 1867, Geolog. Beschreibung des Pilatus, p. 104, 164 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 5me livr.).
Id.	P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'ét. urgonien inf. du Landeron, p. 49.

Goniopygus peltatus, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 139 et 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

Id. Greppin, 1870, Descr. du Jura bernois, p. 139 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 8 à 20 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	de 0,54 à 0,62

Forme subhémisphérique ou légèrement conique à la face supérieure, aplatie en dessous.

Zones porifères très-droites, à fleur du test. Pores très-multipliés près du péristome où ils occupent toute l'aire ambulacraire; chaque paire de pores est un peu oblique et entourée d'un léger bourrelet.

Aires ambulacraires assez étroites; leur diamètre à l'ambitus est égal à la moitié de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées de tubercules assez développés, serrés, lisses, imperforés, au nombre de douze en moyenne par rangée; leur maximum de développement se trouve à l'ambitus, ils diminuent très-graduellement à la face supérieure. Le milieu de l'aire est garni de granules très-petits, très-délicats, assez abondants dans les grands exemplaires; à l'ambitus on en voit apparaître trois ou quatre beaucoup plus gros.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de huit tubercules lisses et imperforés, fortement mamelonnés, assez écartés; il s'en trouve deux ou trois à l'ambitus qui sont relativement très-volumineux, puis ils diminuent assez rapidement à la face supérieure. Les granules miliaires sont très-fins, très-délicats et assez abondants à la face supérieure où ils occupent tout l'espace laissé libre par les tubercules; à l'ambitus et à la face inférieure ils sont remplacés par des granules beaucoup plus gros, mamelonnés, formant une rangée en zigzag au milieu de l'aire et une rangée externe de chaque côté le long des zones porifères. Parmi ceux de ces dernières rangées, il s'en trouve parfois un ou deux qui méritent le nom de tubercules secondaires.

Appareil apicial solide, saillant, peu étendu. Plaques génitales subpentagonales, plus longues que larges, égales entre elles, tantôt couvertes simplement de granulations très-fines et très-serrées, tantôt plus ou moins impressionnées; les sutures sont quelquefois tout à fait simples, mais plus souvent marquées de dépressions et de petits creux qui se prolongent plus ou moins sur les plaques et les font souvent paraître comme persillées. Le bord interne des plaques porte une impression profonde qui touche le périprocte et au milieu de laquelle se trouve un granule assez gros, parfois les cinq plaques sont pourvues de cette impression, parfois elle ne se trouve que sur trois ou quatre d'entre elles. La plaque madréporiforme est un peu plus laciniée que les autres à son extrémité, la partie spongieuse n'occupe qu'un petit espace, de chaque côté, vers son extrémité ex-

terne. Les pores oviducaux sont placés tout à fait à l'extrémité des plaques, de manière à être souvent à peine visibles d'en haut. Il paraît même que ce sont les plaques coronales qui sont percées, plutôt que les plaques génitales elles-mêmes. Plaques ocellaires subquadrangulaires, assez grandes, fixées entre les angles externes des plaques génitales. Périprocte peu ouvert, elliptique.

Péristome non enfoncé, décagonal, distinctement entaillé, très-ouvert; son diamètre est égal à la moitié de celui de l'oursin; les lèvres interambulacraires sont plus étroites que les lèvres ambulacraires et marquées de deux profondes échancrures.

Radioles courts, épais, claviformes ou fusiformes. Tige plus ou moins acuminée au sommet, couverte de stries longitudinales très-prononcées et ornée, en outre, de trois à six carènes tranchantes qui se réunissent au sommet; ces carènes sont ordinairement lisses, mais quelquefois une ou deux d'entre elles sont chargées de granules. Collerette nulle. Bouton peu développé; anneau saillant, strié; facette articulaire lisse.

Variations. Ayant eu l'occasion d'examiner un très-grand nombre d'exemplaires du *Goniopygus peltatus*, j'ai pu étudier toutes les variations que présente l'espèce. Elles sont peu nombreuses et se bornent à quelques différences dans l'ornementation de l'appareil apicial que j'ai déjà indiquées, à la présence des dépressions et des granules basilaires sur trois, quatre ou cinq plaques génitales, et à quelques variations dans l'abondance relative des granules miliaires. Dans les jeunes exemplaires, l'appareil apicial paraît être relativement un peu plus étendu que dans les grands individus, et il y a naturellement moins de tubercules et de granules.

Rapports et différences. Il ressort de la description ci-dessus que le *Goniopygus intricatus* n'est réellement que le jeune âge du *Gon. peltatus*, ainsi que M. Agassiz lui-même l'avait déjà reconnu. Tous les caractères qui paraissaient être spéciaux à cette espèce se retrouvent dans le *Gon. peltatus*, ce sont : une taille plus petite, un appareil apicial un peu plus étendu et plus rugueux, avec des sutures impressionnées, trois plaques génitales seulement pourvues d'un mamelon sur le bord interne. Ces modifications légères ne peuvent être envisagées comme des caractères spécifiques; elles n'ont aucune constance. On le reconnaîtra sans peine, si l'on examine une série un peu étendue d'exemplaires à différents âges, recueillis dans une même localité. Envisagé dans ces limites, le *Gon. peltatus* se distingue assez facilement des autres espèces crétacées dont l'appareil apicial est généralement moins orné et dont la forme générale est un peu différente. J'ai déjà indiqué les caractères qui peuvent faire reconnaître le *Gon. decoratus*. Le gisement principal du *Gon. peltatus* se trouve dans l'étage urgonien inférieur. On en trouve quelques rares individus dans l'étage valangien; ils ne sauraient être distingués de ceux qui proviennent des couches supérieures du terrain néocomien. M. Campiche a trouvé, dans le terrain aptien inférieur de Sainte-Croix, deux exemplaires qu'il n'est pas possible de séparer du *Gon. peltatus;* leurs plaques apiciales fortement incisées les rapprochent du *Gon. Loryi*, P. de L., mais comme on trouve de nombreux individus tout à fait

typiques de la première de ces espèces dont l'appareil apicial est ornementé de la même manière, ce caractère ne peut être envisagé comme ayant de l'importance. Le *Gon. Loryi* me paraît, à tout prendre, difficile à séparer du *Gon. peltatus*. Les radioles trouvés par M. Campiche avec les tests dans l'étage aptien ne diffèrent en rien de ceux qui abondent dans l'étage urgonien avec le test du *Gon. peltatus*.

Localités. Sainte-Croix, Ballaigues (Vaud). — Vigneules (Neuchâtel).

Étage valangien.

La Russille près Orbe, Mauremont près La Sarraz, Vallorbes, Vaulion, Sainte-Croix (Vaud). — Souaillon, La Presta, Saint-Blaise, Landeron, Boveresse, La Raisse (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Essert sur Salève.

Étage urgonien supérieur.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage aptien inférieur.

Collections Campiche, Renevier, Pictet, Gilliéron, Hisely, P. de Loriol, musée de Neuchâtel, musée de Lausanne, etc.

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 1 a, b, c. Goniopygus peltatus, de grandeur naturelle. La Russille. Coll. P. de Loriol. *1 d, e*, grossissements du même exemplaire.

Fig. 2. Appareil apicial d'un autre individu, grossi, même gisement.

Fig. 3 a. Jeune individu de la même espèce. Sainte-Croix. Ét. urgonien. Coll. Campiche. *3 b*, le même exemplaire grossi.

Fig. 4, 5, 6. Radioles de la même espèce, de grandeur naturelle et grossis. La Russille. Coll. P. de Loriol.

Genre CODIOPSIS, Agassiz.

Forme plus ou moins pentagonale, renflée à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères droites. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées, un peu multipliés aux environs du péristome.

Aires ambulacraires pourvues à la face inférieure de deux rangées de petits tubercules lisses et imperforés, qui ne dépassent pas l'ambitus, le

reste de la surface est occupé par de petits granules peu saillants, plus ou moins abondants et épars.

Aires interambulacraires couvertes de tubercules et de granules exactement semblables à ceux des aires ambulacraires et disposés de la même manière.

Appareil apicial solide, saillant. Plaques apiciales granuleuses.

Péristome faiblement entaillé.

Radioles. Les granules qui couvrent la plus grande partie de la surface portent des radioles très-courts, striés, ayant l'apparence de mamelons allongés; les radioles que portaient les tubercules sont inconnus.

Rapports et différences. Les *Codiopsis* se reconnaissent facilement par leurs caractères tranchés et leur aspect particulier; ils ne sauraient être confondus avec les espèces d'aucun autre genre.

Codiopsis Lorini, Cotteau.

(Pl. X, fig. 7.)

SYNONYMIE.

Codiopsis Lorini, Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 7.
Codiopsis alpina, A. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 33 et 50, pl. 11, fig. 7.
Codiopsis Lorini, Desor, 1856, Synopsis des Échin. foss., p. 112.
Codiopsis alpina, Desor, 1858, Synopsis, suppl., p. 446.
Codiopsis Lorini, Leymerie et Raulin, 1859, Statist. géol. de l'Yonne, p. 621.
Id. Cotteau, 1860, Échinides de l'Yonne, vol. II, p. 52, pl. 52, fig. 15-16, pl. 53, fig. 1-4.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 519.
Id. Cotteau, 1863, Consid. sur les Éch. néoc. de l'Yonne, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XX, p. 360.
Id. Cotteau, 1865, Catalogue des Échinides de l'Aube, p. 71.
Id. Cotteau, 1866, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 775, pl. 1189 et 1190, fig. 1-8.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 167 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	16 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,69

Forme subpentagonale, relevée, convexe à la face supérieure, coupée presque à angle droit au pourtour ; face inférieure aplatie.

Zones porifères très-étroites, rectilignes, un peu enfoncées. Pores très-petits, disposés par simples paires un peu obliques, écartées, régulièrement superposées, multipliées près du péristome.

Aires ambulacraires étroites, leur largeur à l'ambitus n'excède pas 0,35 de celle des aires interambulacraires ; elles portent deux rangées de cinq tubercules petits, serrés, fortement mamelonnés, lisses, imperforés, tout à fait limités à la face inférieure. Tout le reste de la surface est occupé par des granules nombreux, épars, homogènes, très-peu saillants, sur lesquels s'articulent de petits radioles très-courts, striés, ayant l'apparence de petits mamelons allongés. La surface du test est en outre très-finement striée et comme chagrinée.

Aires interambulacraires pourvues à la face inférieure de deux rangées de cinq tubercules fort petits, exactement semblables à ceux des aires ambulacraires ; ces rangées partent d'un même point situé au milieu de l'aire, tout près du péristome, elles s'écartent ensuite rapidement, et leur dernier tubercule va toucher les zones porifères. Le reste de la surface est occupé de la même manière que dans les aires ambulacraires.

Appareil apicial peu étendu, solide, peu saillant, formant un anneau autour du périprocte. Plaques génitales petites, sensiblement égales entre elles ; elles portent des granules semblables à ceux du test ; le corps madréporiforme couvre toute la surface de la plaque ; les pores génitaux s'ouvrent largement tout près de l'extrémité. Plaques ocellaires petites, enchâssées dans les angles externes des plaques génitales.

Péristome très-peu entaillé, non enfoncé ; son diamètre égale à peu près 0,43 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Je ne connais encore qu'un seul exemplaire appartenant à cette espèce, c'est le même qui a déjà été figuré par M. Cotteau dans la Paléontologie française ; il provient de l'étage valangien. Le gisement ordinaire de l'espèce est dans l'étage néocomien moyen.

Localité. Villers-le-lac (Doubs).

Étage valangien ; limonite.

Collection Pictet (recueilli par M. Jaccard).

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 7 a, b, c. Codiopsis Lorini, de grandeur naturelle ; *7 d, e*, grossissements du même exemplaire.

Codiopsis Jaccardi, Cotteau.

(Pl. X, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Codiopsis Jaccardi, Cotteau, 1866, Paléontol. française, Terr. crét., t. VII, p. 778, pl. 1190, fig. 9-14.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 10 à 16 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,64

Forme pentagonale, renflée, élevée, mais aplatie en dessus. Pourtour abrupt, rendu onduleux par les renflements des aires ambulacraires ; face inférieure plane.

Zones porifères très-étroites, rectilignes, un peu enfoncées. Pores très-petits, disposés par paires obliques, écartées et régulièrement superposées ; vers le péristome, ces paires se multiplient beaucoup et envahissent toute l'aire ambulacraire, se trouvant alors disposées trois par trois. Chaque paire paraît entourée d'un bourrelet élevé.

Aires ambulacraires très-renflées, étroites, leur largeur à l'ambitus ne dépassant pas 0,38 de celle des aires interambulacraires ; elles portent à la base deux rangées de quatre ou cinq petits tubercules rapprochés, lisses et imperforés ; le reste de la surface est couvert de granules à peine distincts, lorsqu'ils ne sont plus surmontés de leurs petits radioles ; ces derniers sont fortement annelés. Dans chaque aire on voit une rangée de granules assez régulière, marginale, qui arrive jusqu'à l'appareil apicial, et dont les radioles sont bien plus apparents que les autres.

Aires interambulacraires fortement évidées, surtout vers le sommet, garnies à la face inférieure de deux rangées très-obliques de quatre petits tubercules très-serrés, identiques à ceux des aires ambulacraires ; le reste de la surface est très-finement chagriné, mais, du reste, presque dénudé, sauf sur un petit espace le long des zones porifères où se montrent quelques granules épars et seulement bien distincts lorsqu'ils conservent leurs petits radioles ; ces derniers sont moins apparents que ceux des aires ambulacraires.

Appareil apicial solide, à fleur du test. Plaques génitales petites, subégales ; chacune d'entre elles, sauf la plaque spongieuse, porte un gros mamelon radioliforme et quelques autres beaucoup plus petits. Plaques ocellaires très-peu développées, situées dans les angles externes des plaques génitales. Périprocte ovale, légèrement oblique.

Péristome un peu enfoncé, décagonal, muni d'entailles peu profondes, mais bordées d'un épais bourrelet ; son diamètre égale 0,43 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Codiopsis Jaccardi* se distingue à première vue du *Codiopsis Lorini* par sa forme régulièrement pentagonale et accidentée par suite de la dépression des aires interambulacraires et du renflement des aires ambulacraires qui ont l'apparence de cinq grosses côtes ; les aires interambulacraires sont, en outre, beaucoup plus dégarnies.

Localités. Sainte-Croix, Vaulion (Vaud).— Boveresse (Neuchâtel).— Longeville (Doubs).

Étage urgonien inférieur.

Collections Pictet (Jaccard), P. de Loriol, Campiche.

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 8 a, b, c. Codiopsis Jaccardi, de grandeur naturelle. Longeville. Coll. Pictet. *8 d, e*, grossissements du même exemplaire.

On trouvera des grossissements complets dans la Paléontologie française.

Genre MAGNOSIA, Michelin.

Forme circulaire, hémisphérique.

Zones porifères droites. Pores disposés par simples paires.

Tubercules petits, très-abondants, homogènes, imperforés, lisses, disposés par rangées multiples dans les aires interambulacraires.

Appareil apicial étroit, annulaire. Périprocte central.

Péristome grand, entaillé.

Rapports et différences. Les espèces du genre *Magnosia* se distinguent des *Cottaldia* par leur péristome grand, plus entaillé et enfoncé et des *Polycyphus* par leurs pores simples et non trigéminés.

Magnosia lens, Desor.

(Pl. X, fig. 10.)

SYNONYMIE.

Magnosia lens, Desor, 1858, Synopsis des Éch. foss., suppl., p. 444.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 523.

Magnosia lens, Cotteau, 1866, Paléontol. française, Terr. crét., t. VII, p. 800, pl. 1195, fig. 1-9.

Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 167 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 132 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	6 à 10 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,40 à 0,50

Forme circulaire, déprimée, hémisphérique à la face supérieure, aplatie en dessous.

Zones porifères très-étroites, un peu enfoncées. Pores disposés par paires rapprochées, régulièrement superposées, un peu multipliées près du péristome.

Aires ambulacraires un peu renflées, étroites; leur diamètre à l'ambitus ne dépasse pas 0,30 de celui des aires interambulacraires; elles paraissent légèrement enfoncées au milieu dans les grands individus et sont couvertes de tubercules lisses, imperforés, très-fins, nombreux, formant environ six rangées peu régulières, mais se groupant souvent assez bien en petites lignées transverses; ils sont accompagnés de quelques verrues très-fines.

Aires interambulacraires larges, partagées en deux parties égales par un sillon assez large, couvert de petits granules; les tubercules sont nombreux, très-fins, homogènes, formant de dix à quatorze rangées verticales qui disparaissent peu à peu; deux d'entre elles seulement atteignent l'appareil apicial près duquel les tubercules se trouvent un peu plus volumineux et plus écartés. Indépendamment des séries verticales, les tubercules forment encore des séries horizontales très-régulières, un peu écartées et séparées par de petits granules dans les grands exemplaires; ils augmentent sensiblement de volume à la face inférieure.

Appareil apicial solide, annulaire, peu développé. Plaques génitales très-étroites, égales, couvertes de petits granules et largement perforées. Plaques ocellaires extrêmement petites, triangulaires, enchâssées entre les angles externes des plaques génitales. Périprocte ovale, un peu irrégulier.

Péristome faiblement entaillé, un peu enfoncé, subcirculaire; son diamètre égale environ 0,50 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Magnosia lens* est très-voisin du *Magnosia pilos*; il en diffère seulement par sa forme généralement plus déprimée, plus circulaire et son péristome relativement moins grand; on observe de plus que, dans les aires interambulacraires, les tubercules des deux rangées, qu'on peut appeler principales parce qu'elles arrivent à l'appareil apicial, sont un peu plus développés et plus écartés vers le sommet; dans le *Magnosia pilos*, les tubercules sont moins fins et un peu moins régulièrement disposés en lignées transverses. Malgré les différences que je viens de signaler, il est

très-possible que ces deux espèces viendront à être réunies, lorsqu'on en connaîtra un nombre d'exemplaires plus considérable.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Villers-le-lac (Doubs). — Gaicht (Neuchâtel).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 10 a, b, c. Magnosia lens, de grandeur naturelle. Villers-le-Lac. Coll. Pictet. *10 d, e*, grossissements du même exemplaire.

Magnosia pilos, Desor.

(Pl. X, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Arbacia pilos,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 12.
Id.	Agassiz, 1840, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. II, p. 94, pl. 23, fig. 32-36.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 52.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 91.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id.	Renevier, 1853, Note sur le néocomien du pied du Jura, p. 6 (Bull. Soc. vaud. des sc. nat.).
Magnosia pilos,	Desor, 1856, Synopsis, p. 116.
Arbacia pilos,	Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 241.
Magnosia pilos,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 523.
Id.	Cotteau, 1866, Paléontol. franç., Terr. crétacés, t. VII, p. 801, pl. 1195, fig. 10-16.

DIMENSIONS :

Diamètre	10 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,60

Forme subpentagonale, élevée, renflée à la face supérieure, subhémisphérique ; aplatie à la face inférieure.

Zones porifères droites, un peu enfoncées. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées, multipliés près du péristome.

Aires ambulacraires un peu renflées ; leur largeur à l'ambitus égale la moitié de celle des aires interambulacraires ; elles sont couvertes de très-petits tubercules nombreux, serrés, épars dans le milieu de l'aire, formant une rangée régulière le long des zones porifères, sans qu'elle soit plus développée que les autres. A la face inférieure, les

tubercules sont un peu plus volumineux ; quelques granules microscopiques les accompagnent.

Aires interambulacraires partagées en deux parties égales par un sillon médian assez profond ; elles sont couvertes de petits tubercules serrés, très-homogènes, disposés en rangées transverses un peu obliques ; on en compte six ou sept par rangée à l'ambitus, et ils forment aussi un nombre égal de rangées verticales assez régulières ; ils sont accompagnés de quelques granules microscopiques et se montrent un peu plus développés et plus écartés à la face inférieure. Deux rangées à peine distinctes des autres parviennent seules jusqu'au sommet.

Appareil apicial solide, très-étroit, annulaire. Plaques génitales très-petites, couvertes de petits granules. Plaques ocellaires presque imperceptibles. Périprocte ovale, un peu oblique.

Péristome très-grand, un peu enfoncé, pentagonal, faiblement entaillé ; les lèvres interambulacraires sont très-étroites relativement aux lèvres ambulacraires. Son diamètre total est de 0,55 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Cette espèce est très-rare, et je n'en connais que peu d'exemplaires dont les uns sont un peu plus renflés que les autres ; elle diffère du *Magnosia globulus* par ses aires ambulacraires plus larges et garnies de granules relativement bien plus nombreux, et par ses tubercules homogènes sur toute la face supérieure. J'ai déjà dit combien le *Magn. pilos* se rapproche du *Magn. lens* avec lequel il devra probablement se réunir.

Localités. Sainte-Croix, Mauremont près La Sarraz (Vaud). — Boveresse (Neuchâtel).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, Renevier, Gilliéron, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 9 a, b, c. Magnosia pilos, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche. *9 d, e*, grossissements du même exemplaire.

2me Tribu. — ÉCHINIDÉES

Les genres appartenant à cette tribu présentent les caractères généraux de la famille des Glyphostomes, mais ils forment un groupe dans lequel *les pores ou bien sont disposés par arcs transverses composés de trois paires*

au moins, ou bien forment plusieurs rangées verticales sur toute la longueur des zones porifères. On peut aussi dire avec M. Cotteau que, dans les Échinidées, les pores sont disposés par *paires multiples irrégulières,* car dans tous les Glyphostomes, les plaques ambulacraires portent plus d'une paire de pores, mais dans les Échinidées les paires de pores forment plusieurs séries complètes. Pour bien établir les rapports étroits qui relient les Échinidées avec les Diadématidées, il suffit de rappeler les zones porifères très-onduleuses de certains Cyphosomes et la disposition des paires de pores sur deux lignes parallèles sauf sur un très-petit espace à l'ambitus que l'on remarque dans certaines espèces (*Cyphosoma Perroni* par exemple).

J'ai déjà fait observer ailleurs, que, dans le jeune âge, les espèces de la tribu des Échinidées ont les pores simples, c'est-à-dire formant une seule rangée verticale.

Genre CODECHINUS, Desor.

Forme renflée, élevée, subglobuleuse.

Zones porifères larges, droites. Pores disposés par triples paires très-obliques, arrangées de manière à former trois rangées verticales rapprochées mais assez régulières. Chaque plaque ambulacraire correspond à trois paires de pores.

Tubercules lisses, imperforés, peu développés, nombreux, égaux sur toute la face supérieure, un peu plus volumineux à la face inférieure. Granules miliaires très-nombreux, fins, serrés et homogènes.

Appareil apicial solide, annulaire. Pores oviducaux largement ouverts.

Péristome faiblement entaillé, peu ouvert.

Rapports et différences. Les *Codechinus* sont voisins des *Psammechinus*, mais ils en diffèrent cependant par leur forme ovoïde, très-particulière, par leurs pores ayant une tendance très-prononcée à former trois rangées verticales de simples paires, par leurs petits tubercules à peine alignés, et

par leur péristome très-petit et à peine entaillé. Les *Amblypneustes* sont encore plus voisins, M. Lütken propose même de leur réunir les *Codechinus*, et M. Al. Agassiz partage cette manière de voir.

Je ne suis pas éloigné de me ranger à cette opinion, car il y a des *Amblypneustes* dont les pores angulaires des aires interambulacraires sont imperceptibles et si, dans quelques espèces de ce genre, les pores sont disposés en petits arcs transverses, il en est d'autres dans lesquels les pores forment trois rangées verticales de simples paires à peu près comme dans les *Codechinus*. Les caractères sur lesquels on se base pour séparer les deux genres ne seraient donc pas constants, et d'un autre côté l'habitus est exactement le même. M. Cotteau maintient la séparation des deux genres. Je les conserve aussi provisoirement, n'ayant pas tous les matériaux nécessaires pour trancher la question.

Codechinus rotundus, Desor (A. Gras).

(Pl. X, fig. 11.)

SYNONYMIE.

Echinus rotundus,	A. Gras, 1848, Description des oursins fossiles de l'Isère, p. 38, pl. 5, fig. 7-9.
Id.	A. Gras, 1852, Catalogue des corps organisés fossiles de l'Isère, p. 36.
Id.	Pictet, 1857, Traité élém. de paléont., 2me éd., t. IV, p. 236.
Codechinus rotundus,	Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 111, pl. 19, fig. 10-12.
Echinus rotundus,	Lory, 1861, Descr. géol. du Dauphiné, p. 314.
Codechinus rotundus,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 519.
Amblypneustes rotundus,	Lutken, 1863, Bidrag til kundskab om Echinid., suppl., p. 3.
Codechinus rotundus,	Cotteau, 1866, Paléontol. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 853, pl. 1198.

DIMENSIONS:

Diamètre	30 à 55 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,83

Forme légèrement pentagonale, très-élevée, renflée, rétrécie vers la base, plane en dessous.

Zones porifères très-larges, droites, granuleuses, à fleur du test. Pores petits, disposés par triples paires très-obliques et tendant à former, dans chaque zone, trois rangées

verticales de simples paires. Un petit granule sépare les deux pores de chaque paire ; elles ne se multiplient pas aux abords du péristome.

Aires ambulacraires parfois légèrement renflées ; elles ont à l'ambitus un diamètre égal à la moitié de celui des aires interambulacraires. Leurs tubercules sont petits, lisses, imperforés, peu saillants, écartés, épars, répandus principalement près des zones porifères, plus développés à la face inférieure où ils forment deux rangées marginales régulières. Tout le reste de la surface est couvert de granules très-serrés, très-nombreux, homogènes.

Aires interambulacraires parfois légèrement déprimées le long de la ligne suturale, pourvues de tubercules identiques à ceux des aires ambulacraires. Vers le milieu de chaque plaque se trouve un tubercule un peu plus développé que les autres; ils s'alignent assez régulièrement, de manière à former deux rangées distinctes jusqu'à l'appareil apical ; elles paraissent occuper le faite de deux arêtes très-peu prononcées. A la face inférieure on reconnaît six rangées assez régulières. Les granules miliaires sont identiques à ceux des aires ambulacraires.

Appareil apicial très-peu étendu, annulaire, solide. Plaques génitales étroites, granuleuses, très-largement perforées. Plaques ocellaires intercalées entre les plaques génitales. Périprocte un peu anguleux.

Péristome très-peu ouvert, non enfoncé, pentagonal, faiblement entaillé ; son diamètre ne dépasse pas 0,30 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Codechinus rotundus* est la seule espèce du genre. Les individus en petit nombre trouvés dans les Alpes de la Suisse sont identiques à ceux du Département de l'Isère, l'un d'eux est seulement un peu plus pentagonal. Un exemplaire de très-grande taille ne diffère en rien des autres, il est naturellement pourvu de tubercules plus nombreux.

Localités. Altmann-Gipfel, Gamsltafel (Appenzell).

Étage aptien (avec *Echinopatagus Collegni*).

Collection. Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 11 a, b, c. Codechinus rotundus, de grandeur naturelle. Gamsltafel. Exemplaire un peu pentagonal. *11 d*, grossissements du même individu.

Genre PSAMMECHINUS, Agassiz.

Forme circulaire, subhémisphérique.

Zones porifères droites. Pores disposés par triples paires.

Aires ambulacraires avec deux rangées principales de tubercules imperforés et non crénelés, le plus souvent flanquées de rangées de tubercules secondaires plus petits mais identiques.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules principaux semblables à ceux des aires ambulacraires, et des tubercules secondaires formant souvent de nombreuses rangées.

Péristome muni de très-faibles entailles. Membrane buccale écailleuse.

Appareil apicial annulaire, solide.

Rapports et différences. Les *Psammechinus* diffèrent des *Echinus* (qui ont aussi leurs pores disposés par triples paires), par leur membrane buccale couverte d'écailles, et leur facies particulier. M. Al. Agassiz a démembré récemment du genre *Psammechinus* un certain nombre d'espèces dont il a formé le genre *Lytechinus* caractérisé par des aires interambulacraires très-dégarnies au milieu et un péristome muni d'entailles profondes. Il a déjà été dit dans l'Échinologie helvétique (Form. jurass., p. 213) qu'il était difficile de séparer ce genre des *Stomechinus* qui se distinguent des *Psammechinus* précisément par la profondeur de leurs entailles buccales.

Psammechinus tenuis, Desor.

(Pl. X, fig. 12.)

SYNONYMIE.

Psammechinus tenuis, Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 120.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 528.
Id. Cotteau, 1865, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 830, pl. 1199, fig. 1-7.
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 167 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	de 10 à 23 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,65

Forme circulaire, élevée, subhémisphérique à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères larges, légèrement déprimées, rectilignes. Pores très-petits, disposés par groupes de triples paires assez écartés.

Aires ambulacraires droites, atteignant à l'ambitus un diamètre égal à 0,44 de celui des aires interambulacraires, pourvues de deux rangées très-régulières et tout à fait marginales de petits tubercules peu apparents, très-serrés, homogènes, lisses et imperforés, qui arrivent à l'appareil apicial. Deux rangées de petits tubercules secondaires très-écartés se montrent au milieu de l'aire, mais ne dépassent pas beaucoup l'ambitus. Tout le reste de la surface est couvert de petits granules serrés et homogènes, qui laissent un petit espace dégarni au milieu de l'aire, à la face supérieure.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules principaux, lisses, imperforés, un peu scrobiculés, légèrement plus forts que ceux des aires ambulacraires, mais plus écartés; on en compte 21 par rangée dans un exemplaire de taille moyenne, dont les rangées ambulacraires ont 32 tubercules. Dans les grands exemplaires se trouvent encore à l'ambitus six rangées de petits tubercules secondaires, deux internes et deux externes de chaque côté; elles disparaissent successivement à la face supérieure, les rangées externes sont les plus persistantes. Tous les tubercules se développent un peu plus à la face inférieure. Zone miliaire enfoncée, assez dégarnie au milieu, le long de la ligne suturale qui est bien marquée; granules miliaires très-fins, délicats, nombreux, serrés, homogènes.

Appareil apicial peu étendu, annulaire, solide. Plaques génitales presque triangulaires, étroites, granuleuses et finement chagrinées entre les granules. Corps madréporiforme très-gonflé; pores oviducaux percés à peu près au milieu des plaques. Plaques ocellaires très-petites, intercalées entre les angles externes des plaques génitales. Périprocte grand et un peu anguleux.

Péristome grand, décagonal, un peu enfoncé, faiblement entaillé; son diamètre est égal à la moitié de celui de l'oursin, les lèvres ambulacraires ont une longueur à peu près double de celle des autres.

Rapports et différences. A ma demande, M. C. Nicolet avait bien voulu rechercher le type du *Psam. fallax* figuré par M. Agassiz dans les « Échinod. de la Suisse; » cet oursin avait été recueilli dans le Jura par M. Renaud-Comte; il n'a pu être retrouvé. L'examen de cet individu aurait probablement prouvé ce que j'ai tout lieu de croire, c'est que l'espèce décrite par M. Agassiz sous le nom de *Psam. fallax* n'est pas autre chose que le *Psam. tenuis*, et que l'espèce figurée sous le premier de ces noms par M.

Cotteau n'a pas en réalité le droit de le porter. En effet, aucun exemplaire de l'espèce du bassin parisien, n'a été recueilli dans le néocomien du Jura, à ma connaissance du moins, tandis que le *Psam. tenuis* y est au contraire assez commun. Le *Psam. fallax*, tel qu'il est maintenant interprété, me semble du reste peu différent du *Psam. tenuis*; il s'en distinguerait par ses tubercules un peu plus saillants, formant en particulier deux rangées plus accentuées dans les aires interambulacraires, et par ses granules plus nombreux et plus serrés; au fond ce dernier caractère n'a pas de valeur, car dans les *Psam. tenuis* bien conservés la granulation est très-serrée et il ne reste qu'un faible espace un peu dénudé au milieu des aires interambulacraires ; l'exemplaire de cette dernière espèce figuré par M. Cotteau, est assez usé. Il est certain toutefois que l'ensemble de la granulation est plus fin dans le *Psam. tenuis* que dans le *Psam. fallax* de l'Yonne et de l'Aube, et il me paraît qu'il convient de conserver à ces deux espèces l'interprétation qui leur est donnée dans la Paléontologie française, puisqu'elle est généralement admise.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Pont de Martel (Neuchâtel). — Villers-le-Lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, Jaccard, musée de Neuchâtel.

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 12 a, b, c. Psammechinus tenuis, de grandeur naturelle. Pont de Martel. Coll. Jaccard. *12 d, e.* grossissements du même exemplaire.

Psammechinus Hiselyi, Desor.

(Pl. X, fig. 14.)

SYNONYMIE.

Psammechinus Hiselyi, Desor, 1858, Synopsis des Éch. foss., p. 445.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 528.
Id. Cotteau, 1866, Paléontol. française, Terr. crét., t. VII, p. 837, pl. 1200, fig. 10-16.
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158 et passim (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	14 à 22 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,54

Forme circulaire, déprimée, subhémisphérique à la face supérieure, assez concave en dessous.

Aires ambulacraires droites, légèrement renflées; leur diamètre à l'ambitus est de 0,44 de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées marginales de très-petits tubercules lisses et imperforés, écartés, peu saillants, au nombre de 20 à 24 par rangée; dans le milieu de l'aire se trouvent encore deux rangées de tubercules secondaires peu développés, très-écartés, qui ne tardent pas à s'affaiblir beaucoup au-dessus de l'ambitus, mais se distinguent cependant encore jusqu'à une faible distance de l'appareil apicial. Les granules miliaires sont fins, très-serrés, très-abondants et couvrent tout l'espace laissé libre par les tubercules.

Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules principaux imperforés, non crénelés, très-petits, très-écartés, enfoncés dans leurs scrobicules et partant peu saillants, surtout à la face supérieure où ils tendent à se confondre avec les granules miliaires. Chacune de ces rangées se trouve souvent placée sur une carène sensible, plus distincte encore sur le moule. Dans les grands individus on compte à la face inférieure jusqu'à huit rangées de tubercules secondaires, quatre internes et deux externes de chaque côté; elles sont assez irrégulières et très-peu apparentes au-dessus de l'ambitus, elles disparaissent peu à peu en approchant du sommet. Les granules miliaires sont très-serrés et assez grossiers proportionnellement aux tubercules, ils couvrent toute la surface du test à l'exception d'un étroit espace au milieu de l'aire, à la face supérieure, qui se trouve toujours sensiblement déprimée. Tous les tubercules sont notablement plus serrés et plus volumineux à la face inférieure.

Appareil apicial annulaire, solide, très-peu étendu. Plaques génitales très-étroites, inégales, granuleuses, triangulaires, percées d'un pore très-petit près de leur extrémité. Plaques ocellaires petites, subquadrangulaires, enchâssées entre les angles externes des plaques génitales. Périprocte ovale, un peu irrégulier, assez grand.

Péristome enfoncé, subdécagonal, très-faiblement entaillé, son diamètre est de 0,43 de celui de l'oursin, les lèvres interambulacraires sont fort étroites relativement aux autres.

Rapports et différences. Le *Psam. Hiselyi*, dont j'ai plusieurs exemplaires sous les yeux, entre autres celui qui a servi à établir l'espèce, se distingue du *Psam. tenuis* par sa forme constamment plus surbaissée, ses tubercules moins apparents, comme noyés dans la granulation miliaire, et plus écartés dans les rangées principales des aires ambulacraires, puis par ses granules miliaires plus serrés et ne laissant dégarni qu'un très-faible espace. Il diffère du *Psam. fallax* par sa forme plus déprimée, ses tubercules moins saillants, son péristome plus étroit, plus enfoncé et plus anguleux.

Localités. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud). — Landeron, Hauterive (Neuchâtel).

Étage néocomien moyen.
Collections Hisely, Gilliéron, Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 14 a, b, c. Psammechinus Hiselyi, de grandeur naturelle. Landeron. Néocomien moyen. Coll. P. de Loriol (donné par M. Hisely). *14 d, e*, grossissements du même exemplaire.

Psammechinus Montmolini, Desor.

(Pl. X, fig. 13.)

SYNONYMIE.

Psammechinus Montmolini, Desor, 1858, Synopsis, Supplément, p. 445.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 528.
Id. Cotteau, 1864, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 835, pl. 1200, fig. 4-9.
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS

Diamètre	11 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,55

Forme circulaire, subhémisphérique à la face supérieure, légèrement concave en dessous.

Zones porifères étroites, à fleur du test, élargies vers le péristome. Pores disposés par triples paires peu obliques.

Aires ambulacraires étroites; leur diamètre à l'ambitus est inférieur à la moitié de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées tout à fait marginales de petits tubercules principaux, lisses, imperforés, relativement apparents, surtout à la face inférieure. Les tubercules secondaires sont très-rares et écartés, on en distingue à peine quelques-uns au milieu de l'aire. Granules miliaires serrés, épars et homogènes.

Aires interambulacraires assez larges, légèrement déprimées au milieu; elles portent deux rangées de tubercules semblables à ceux des aires ambulacraires, mais plus écartés à la face supérieure; les tubercules secondaires sont beaucoup plus petits et forment quatre rangées, deux internes et une externe de chaque côté; les externes arrivent jusque tout près de l'appareil apicial. Granules miliaires très-fins, très-serrés, homogènes, laissant libre un espace très-étroit le long de la ligne suturale médiane, à la face supérieure. Les plaques interambulacraires sont bordées de petites bandes lisses, très-étroi-

tes, mais distinctes, le long de leurs sutures transverses et immédiatement au-dessous de chaque tubercule principal.

Appareil apicial solide, annulaire, un peu saillant, granuleux. Plaques génitales triangulaires. Plaques ocellaires très-petites.

Péristome subdécagonal, un peu enfoncé, faiblement entaillé; son diamètre égale 0,45 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Psam. Montmolini* se distingue du *Psam. fallax*, dont il est voisin, par les impressions transverses de ses plaques interambulacraires, sa forme plus surbaissée, son péristome plus étroit. L'exemplaire décrit est le même qui a servi à établir l'espèce et qui a déjà été figuré dans la Paléontologie française, je n'en connais pas d'autre.

Localité. Villers-le-Lac (Doubs).

Étage néocomien moyen.

Collection Pictet (Jaccard).

Explication des figures.

Pl. X. Fig. 13 a, b, c. Psammechinus Montmollini, de grandeur naturelle; *13 d*, grossissements du même individu.

Psammechinus salevensis, P. de Loriol.

(Pl. XI, fig. 1-3.)

SYNONYMIE.

Psammechinus Salevensis, P. de Loriol, 1866, Descr. des foss. du corall. val. urg. du Salève, p. 94, pl. F, fig. 12 (Recherches géologiques, etc., par A. Favre).

Codechinus, sp. P. de Loriol, 1866, Descr. des foss. du corall. val. urg. du Salève, p. 94, pl. F, fig. 12 (Recherches géologiques, etc., par A. Favre).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 16 à 25 ou 30 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,65

Forme circulaire, subhémisphérique à la face supérieure, assez renflée au pourtour, légèrement convexe à la face inférieure.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par triples paires peu obliques et très-serrées, surtout à la face supérieure.

Aires ambulacraires non renflées; leur diamètre à l'ambitus égale à peu près la moitié de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées marginales de tuber-

cules principaux lisses, imperforés, rapprochés et assez saillants à la face inférieure, plus écartés au-dessus de l'ambitus. On distingue au moins deux rangées médianes de petits tubercules secondaires qui disparaissent près du sommet; les granules miliaires sont fins, serrés et abondants.

Aires interambulacraires déprimées au milieu, surtout vers le sommet, où les plaques coronales sont un peu renflées au milieu et presque aussi hautes que larges. Les tubercules sont égaux et de même nature que ceux des aires ambulacraires; ils forment deux rangées principales dont les tubercules sont assez volumineux et serrés à la face inférieure, très-écartés et affaiblis à la face supérieure; on compte à l'ambitus six ou huit rangées de tubercules secondaires, suivant la grandeur des exemplaires, deux ou quatre internes et deux externes de chaque côté; ils forment dans chaque plaque à la face inférieure une rangée transverse oblique, chevronnant sur la ligne saturale. Quatre de ces rangées secondaires persistent jusqu'aux abords de l'appareil apicial. Granules miliaires assez grossiers, nombreux et très-serrés.

Appareil apicial peu étendu, annulaire. Plaques génitales inégales, étroites, subpentagonales, assez largement perforées. Plaques ocellaires très-petites, placées entre les angles externes des plaques génitales. Périprocte ovale, un peu anguleux.

Péristome subdécagonal, non enfoncé, très-peu entaillé, peu ouvert; son diamètre égale 0,40 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le petit exemplaire que je viens de décrire appartient évidemment à la même espèce que les fragments d'un exemplaire plus grand auquel j'ai donné le nom de ***Psammechinus salevensis;*** le fragment rapporté à un *Codechinus* (loc. cit.) est certainement la partie supérieure du même oursin. Le ***Psam. salevensis*** se distingue par ses rangées de tubercules secondaires très-persistantes, formant des rangées obliques à la face inférieure, par son péristome relativement petit, ses plaques coronales très-hautes et renflées à la face supérieure et ses tubercules principaux très-apparents.

Localités. Mauremont, près La Sarraz (Vaud). — Mont Salève (Savoie).

Étage urgonien.

Collections Favre, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XI. Fig. 1 a. Psammechinus salevensis, jeune exemplaire du Mauremont, de grandeur naturelle, vu en-dessous. Coll. Pictet. *1 b*, le même grossi, vu en-dessus (cette figure n'est pas très-exacte); *1 c*, grossissement d'un fragment de test pris auprès de l'appareil apicial; *1 d*, appareil apicial grossi.

Fig. 2 et 3. Fragments de la même espèce, de grandeur naturelle, de l'étage urgonien d'Essert sur Salève. Coll. Favre.

Psammechinus Gillieroni, Cotteau (Desor).

(Pl. XI, fig. 4-5.)

SYNONYMIE.

Codechinus Gillieroni, Desor, 1858, Synopsis des Echin. foss., Supplément, p. 445.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 519.
Psammechinus Gillieroni, Cotteau, 1866, Paléontol. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 841, pl. 1202, fig. 8-10.
Codechinus Gillieroni, Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Diamètre	environ 28 mill.
Hauteur approximative par rapport au diamètre	0,60

Forme subcirculaire, subhémisphérique en dessus, un peu convexe en dessous.

Zones porifères larges, déprimées, surtout à la face supérieure, très-granuleuses. Pores disposés par triples paires peu obliques, très-serrées à la face supérieure.

Aires ambulacraires légèrement renflées; leur diamètre à l'ambitus est un peu plus fort que la moitié de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées tout à fait marginales de très-petits tubercules principaux serrés, lisses et imperforés. Les tubercules secondaires paraissent peu nombreux, à peu près de même taille et épars au milieu de l'aire. Les granules sont très-fins, très-abondants, serrés et homogènes.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules principaux, très-petits et très-écartés, et de dix à douze rangées irrégulières de tubercules secondaires à peu près aussi volumineux et très-écartés. Toute la surface du test se trouve du reste couverte de granules très-fins, très-serrés, très-homogènes. Les tubercules sont en général fort petits, relativement à la taille de l'oursin.

Appareil apicial inconnu.

Péristome un peu enfoncé, subdécagonal, distinctement entaillé; son diamètre égale 0,43 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. L'exemplaire type de l'espèce est assez fruste sur une grande partie de sa surface (la figure de la Paléontologie française est restaurée), la face inférieure est incomplète. M. Gilliéron en a retrouvé à la Russille un jeune exemplaire, mais également incomplet. Ce *Psammechinus* est donc imparfaitement connu, mais il se distinguera toujours des autres espèces du genre par ses tubercules extrêmement petits,

très-écartés, assez irrégulièrement disposés, entourés d'une granulation d'une finesse extrême, puis par ses zones porifères déprimées surtout à la face supérieure.

Localité. La Russille, près Orbe (Vaud).

Étage urgonien inférieur.

Collection Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. XI. Fig. 4 a, b. Psammechinus Gillieroni, de grandeur naturelle; *4 c*, fragment du test du même exemplaire pris un peu au-dessous de l'ambitus, grossi.

Fig. 5. Autre individu jeune, de la même espèce, de grandeur naturelle.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES PSAMMECHINUS

Les cinq espèces de *Psammechinus* décrites ci-dessus, appartiennent toutes au terrain néocomien et ne se rencontrent que rarement.

L'une d'entre elles, ***Ps. tenuis***, est spéciale à l'étage valangien ; c'est la plus commune.

Une seconde, ***Ps. Hyselyi***, se trouve à la fois dans l'étage valangien et dans l'étage néocomien moyen.

Une espèce appartient à l'étage néocomien moyen, c'est le ***Ps. Montmollini***.

Deux espèces enfin, ***Ps. salevensis*** et ***Ps. Gillieroni***, n'ont pas encore été recueillies en dehors des couches de l'étage urgonien.

Genre GLYPTECHINUS, P. de Loriol, 1873.

Forme circulaire, élevée, subconique à la face supérieure, plane en-dessous.

Zones porifères droites. Pores disposés par triples paires obliques.

Aires ambulacraires portant deux rangées de tubercules principaux imperforés et dépourvus de crénelures.

Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules principaux identiques à ceux des aires ambulacraires, et munies en outre de tubercules secondaires. Plaques coronales marquées de fortes impressions suturales transverses, en forme de bandelettes lisses, interrompues par les rangées des tubercules principaux.

Appareil apicial inconnu.

Péristome subdécagonal, faiblement entaillé.

Rapports et différences. Le genre *Glyptechinus* se rapproche à la fois des genres *Psammechinus* et *Stirechinus;* il se distingue de tous les deux par la présence d'impressions suturales très-profondes dans les aires interambulacraires qui donnent à la surface du test une apparence sculptée, comme dans les *Echinocyphus*, les *Temnechinus* et les *Temnopleurus* dont les pores sont disposés par simples paires.

Glyptechinus Rochati (Desor), P. de Loriol, 1873.

(Pl. XI, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Psammechinus Rochati, Desor in Sched.

DIMENSIONS:

Diamètre	12 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,75

Forme circulaire, élevée, subconique à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères droites, un peu enfoncées, très-élargies et creusées à la face inférieure. Pores disposés par triples paires, peu obliques, séparées par de très-nombreux granules d'une extrême finesse.

Aires ambulacraires légèrement renflées; leur diamètre à l'ambitus égale à peu près la moitié de celui des aires interambulacraires; elles portent deux rangées tout à fait marginales de petits tubercules imperforés, lisses, serrés à la face inférieure, plus écartés et affaiblis au-dessus de l'ambitus. Au milieu de l'aire se trouvent deux rangées de tubercules secondaires, mais elles sont faibles et irrégulières; le reste de la surface est couvert de granules très-fins, très-serrés et très-abondants.

Aires interambulacraires déprimées le long de la ligne suturale médiane, pourvues de

deux rangées de petits tubercules principaux, semblables et égaux à ceux des aires ambulacraires ; chacune de ces rangées est portée par une carène très-distincte qui passe à peu près au milieu des plaques. Les tubercules secondaires forment à la face inférieure six rangées distinctes, deux externes et deux internes de chaque côté des rangées principales ; elles sont presque aussi apparentes, mais à la face supérieure elles deviennent irrégulières et disparaissent avant d'atteindre l'appareil apicial. Granules miliaires très-fins, très-serrés, très-abondants, parfaitement homogènes. Les plaques coronales portent des impressions suturales lisses, relativement larges et profondes, qui s'interrompent sur les carènes et semblent se creuser au bord de la suture médiane. Ces impressions sont particulièrement accentuées sur les plaques qui avoisinent l'appareil apicial et disparaissent à la face inférieure ; elles donnent au test une apparence sculptée très-prononcée. Tous les tubercules sont notablement plus apparents et plus serrés à la face inférieure où ils paraissent tous égaux.

Appareil apicial inconnu ; le vide qu'il a laissé est très-peu étendu et marqué d'entailles tout autour.

Péristome petit, subdécagonal, s'ouvrant à fleur du test ; il est marqué d'entailles faibles mais cependant distinctes; son diamètre égale 0,42 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. L'espèce que je viens de décrire est jusqu'à présent la seule qui puisse être rapportée au genre *Glyptechinus*. Dans le *Psammechinus Montmollini*, on remarque bien des bandes lisses très-étroites le long des sutures transversales, mais ce ne sont point de véritables entailles.

Localité. La Russille, près Orbe (Vaud).

Étage urgonien inférieur.

Collection Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. XI. Fig. 8 a, b, c. Glyptechinus Rochati, de grandeur naturelle; *8 d, e*, grossissements du même exemplaire.

2me SOUS-ORDRE

ÉCHINIDES EXOCYCLIQUES GNATHOSTOMES

Test de forme elliptique ou irrégulière, rarement circulaire.

Zones porifères composées de pores arrondis ou allongés, tantôt identiques dans un même ambulacre, tantôt arrondis dans les rangées internes et allongés dans les rangées externes.

Ambulacres simples ou plus ou moins pétaloïdes. L'ambulacre impair est toujours semblable aux autres.

Appareil apicial toujours à la face supérieure, le plus souvent central, très-rarement un peu excentrique; il est composé de quatre ou cinq plaques génitales perforées et de cinq plaques ocellaires perforées. La plaque génitale antérieure de droite porte le corps madréporiforme.

Périprocte toujours en dehors de l'appareil apicial et non opposé au péristome. Il est ouvert tantôt à la face inférieure, tantôt à la face supérieure, tantôt sur le bord postérieur du test.

Péristome décagonal ou pentagonal, toujours placé au centre de la face inférieure et toujours muni d'un appareil masticateur.

Tubercules très-petits, ordinairement serrés, plus ou moins régulièrement disposés sur toute la surface du test.

Radioles en forme de soies courtes, grêles et striées. Ceux de quelques genres fossiles ne sont pas encore connus.

Observations. Le deuxième sous-ordre de l'ordre des Échinides comprend tous les oursins dont le périprocte est situé en dehors de l'appareil apicial et qui sont munis de mâchoires. Ce dernier caractère relie étroitement aux Échinides endocycliques les genres qui le composent. Un passage tout naturel entre ces deux sous-ordres s'établit par les *Holectypus* et

les *Discoidea*, dont la forme hémisphérique, le pourtour circulaire, les pores exactement arrondis rappellent tout à fait les Diadématidées.

Les Échinides exocycliques gnathostomes comprennent deux familles.

La famille des *Échinoconidées*, dont les ambulacres sont simples.

La famille des *Clypeastroïdées*, dont les ambulacres sont pétaloïdes ou subpétaloïdes.

FAMILLE DES ÉCHINOCONIDÉES

Forme le plus souvent circulaire, rarement elliptique ou subpentagonale.

Zones porifères, composées de pores arrondis et identiques dans chaque paire, sauf dans quelques espèces de *Pygaster* dont les pores ont une tendance à s'allonger dans les rangées externes.

Ambulacres toujours simples.

Péristome décagonal, plus ou moins entaillé, situé au centre de la face inférieure.

Périprocte ordinairement ovale, supramarginal, inframarginal ou marginal.

Observations. La famille des Échinoconidées n'est composée que de six genres, *Holectypus*, *Discoidea*, *Echinoconus*, *Anorthopygus*, *Pileus* et *Pygaster*. Aucune espèce appartenant à cette famille n'est connue à l'état vivant. Ainsi que je l'ai dit plus haut, les *Holectypus* et les *Discoidea* relient cette famille aux Échinides endocycliques; les *Pygaster* en revanche établissent un passage avec la famille des Clypeastroïdées à cause de leur forme déprimée, aplatie, plus irrégulière, et de la tendance à s'allonger que présentent les pores de certaines espèces dans les rangées externes, ce qui, jusqu'à un certain point, les rapproche des espèces dont les ambulacres sont pétaloïdes. La situation du périprocte, étant tout à fait variable dans ces genres, n'a par elle-même aucune importance.

Genre HOLECTYPUS, Desor.

Forme circulaire et subpentagonale, hémisphérique ou subconique à la face supérieure.

Zones porifères étroites, rectilignes, allant directement, sans dévier, depuis l'appareil apicial jusqu'au péristome. Pores disposés par simples paires un peu obliques, mais régulièrement superposées.

Aires ambulacraires toujours bien plus étroites que les aires interambulacraires. L'appareil apicial possède cinq plaques génitales dont l'une est souvent imperforée.

Péristome central, entaillé.

Périprocte inframarginal ou plus rarement marginal, ovale ou pyriforme.

Tubercules petits, nombreux, crénelés et perforés, homogènes, disposés par séries multiples plus ou moins régulières. Granules miliaires très-fins et très-nombreux.

Test dépourvu de cloisons internes.

Holectypus macropygus, Desor.

(Pl. XII, fig. 9 à 12.)

SYNONYMIE.

Discoidea macropyga,	Agassiz, 1836, Fossiles du Jura neuchâtelois, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. 1. p. 137, pl. 14, fig. 7-9.
Id.	Agassiz, 1836, Prodrome des Échinides, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 186.
Galerites macropyga,	Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, p. 256.
Discoidea macropyga,	Agassiz, 1840, Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 85, pl. 6, fig. 1-3.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss., p. 7.
Id.	Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vert., 2^{me} éd., t. III, p. 314.
Id.	Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 73, pl. 7, fig. 8-11.
Id.	Sismonda, 1843, Sugli Echini fossili del contado di Nizza, p. 53.

Holectypus macropygus, Agassiz et Desor, 1848, Catal. raisonné, p. 88.
Id. Marcou, 1848, Rech. géol. sur le Jura salinois, p. 147.
Id. A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 41.
Discoidea macropyga, Bronn, 1848, Index paléont. p. 430.
Holectypus macropygus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id. Cotteau, 1851, Catalogue des Éch. néoc. de l'Yonne, p. 9.
Holectypus neocomiensis, (non Gras), Cotteau, 1851, Catalogue des Éch. néoc. de l'Yonne, p. 9.
Holectypus macropygus, A. Gras, 1852, Catal. des corps organ. foss. de l'Isère, p. 27.
Holectypus Sanctæ-Crucis, Desor, 1857, Énumération des Échin. valangiens in Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 180.
Holectypus macropygus, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 173, pl. 23, fig. 4-6.
Holectypus similis, Desor, 1857, Synopsis, p. 174.
Holectypus Sanctæ-Crucis, Desor, 1857, Synopsis, p. 174.
Holectypus macropygus, Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 228.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 622.
Holectypus similis, Pictet et Renevier, 1858, Foss. du terr. aptien de la Perte-du-Rhône, p. 157, pl. 22, fig. 5 *a-c*.
Holectypus macropygus, Cotteau, 1860, Échinides de l'Yonne, t. II, p. 67, pl. 54, fig. 11-18.
Id. Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 299.
Id. Cotteau, 1861, Paléontol. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 44, pl. 1014, fig. 1-14, et pl. 1015, fig. 1-4.
Id. Coquand, 1862, Géol. et Pal. de la province de Constantine, p. 282.
Id. P. de Loriol, 1863, Descr. des inv. foss. de l'étage néocomien moyen du Salève, p. 173.
Id. Cotteau, 1863, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XX, p. 360.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échinides de l'Aube, p. 52.
Holectypus similis, Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien de l'Espagne, p. 179.
Holectypus macropygus, Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 49.
Id. Kaufmann, 1867, Geolog. Beschr. des Pilatus, p. 104 et 164 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 5te Lieferung).
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144, 150, 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Holectypus similis, Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 134 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Holectypus macropygus, Greppin, 1870, Descr. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Diamètre	17 à 40 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	moyenne 0,45

Forme circulaire, parfois légèrement subpentagonale, tantôt subhémisphérique et régulièrement convexe, plus souvent subconique à la face supérieure. Face inférieure concave.

Zones porifères filiformes, parfaitement rectilignes, légèrement enfoncées. Pores très-

petits, disposés par paires régulièrement superposées et serrées à la face supérieure; à la face inférieure, elles s'écartent beaucoup en devenant très-obliques.

Aires ambulacraires un peu renflées, étroites, pourvues de petits tubercules crénelés et perforés, très-peu apparents, enfoncés dans des scrobicules distincts, alignés en séries verticales régulières, au nombre de quatre à huit à l'ambitus, suivant le développement des exemplaires. A la face inférieure, ces tubercules deviennent plus volumineux, plus saillants et ne forment plus des séries aussi régulières. Granules miliaires très-fins, très-nombreux, très-serrés, formant des cercles à peu près réguliers autour des tubercules.

Aires interambulacraires pourvues à l'ambitus de dix à vingt-quatre rangées verticales de tubercules semblables à ceux des aires ambulacraires; deux d'entre elles, constamment un peu plus développées que les autres, et arrivant seules à l'appareil apicial, peuvent être nommées rangées principales. Ces tubercules ont une tendance très-prononcée à s'aligner en séries transverses dont chacune occupe à peu près le centre d'une plaque interambulacraire. A la face inférieure les tubercules sont plus saillants, plus volumineux, et forment encore des séries transverses mais beaucoup moins nombreuses; souvent le milieu de l'aire se trouve très-dégarni surtout dans les grands individus. Granules miliaires très-fins, très-délicats et serrés; les uns forment des cordons horizontaux assez réguliers, d'autres, en petites lignes verticales, séparent les tubercules; ils sont accompagnés de quelques granules un peu plus gros, perforés et écartés. A la face inférieure les granules tendent à former des hexagones réguliers autour des scrobicules.

Appareil apicial très-peu étendu. Plaques génitales au nombre de cinq, très-petites, mais percées chacune d'un gros pore oviducal; le corps madréporiforme occupe le centre de l'appareil.

Péristome très-enfoncé, décagonal, distinctement entaillé; son diamètre égale 0,26 de celui de l'oursin.

Périprocte très-grand, pyriforme, acuminé à ses deux extrémités, occupant tout l'espace compris entre le bord et le péristome et même parfois, surtout dans les jeunes exemplaires, échancrant légèrement l'ambitus.

Rapports et différences. J'ai sous les yeux de nombreux exemplaires de l'*Holect. macropygus*, espèce bien connue et souvent décrite, et en outre les types de l'*Holect. similis* et de l'*Holect. Sanctæ-Crucis*, qui me paraissent devoir être certainement réunis à la première de ces espèces. Les exemplaires que M. Desor avait cru devoir distinguer sous le nom de *Holect. Sanctæ-Crucis* sont des exemplaires de grande taille, semblables à ceux que M. Cotteau avait précédemment désignés sous le nom de *Holect. neocomiensis* (non *Holect. neoc.* A. Gras). Un examen très-attentif des exemplaires originaux de l'*Holect. similis* ne m'a fait découvrir aucun caractère réellement suffisant pour pouvoir le distinguer, car ceux que l'on peut tirer de la forme plus ou moins conique et de la finesse un peu plus grande des granules miliaires, ne peuvent pas être pris en considération,

tant ils sont variables, surtout le premier. L'*Holectypus neocomiensis* A. Gras est singulièrement voisin de l'*Holect. macropygus*, et me paraît pouvoir rentrer dans la série des variétés de cette espèce. M. Cotteau le maintient dans la Paléontologie française; comme je ne le connais point en nature, je le conserve aussi, du moins provisoirement; il est à noter qu'il n'en a été trouvé jusqu'ici qu'un seul exemplaire. L'*Holect. macropygus* commence dans l'étage valangien où il est rare, et acquiert dans l'étage néocomien moyen son maximum de développement numérique, il se retrouve, quoique rarement, dans l'étage urgonien, et termine son existence dans l'étage aptien où il est également rare.

Localités. Sainte-Croix (Vaud. — Vigneules (Neuchâtel).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud). — Landeron, Le Locle (Neuchâtel). — Mont Salève (Savoie).

Étage néocomien moyen.

La Russille, Sainte-Croix (Vaud).

Étage urgonien.

Druesberg, Sillthal (canton de Schwytz). — Silberplatte.

Étage aptien.

Sainte-Croix (Vaud). — Perte-du-Rhône (Ain) (*Hol. similis*).

Étage aptien.

Collections Campiche, Pictet, Musée de Neuchâtel, Renevier, Gilliéron, Hisely, Musée de Zurich, etc.

Explication des figures.

Pl. XII. Fig. 9 a, b, c. Holectypus macropygus, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Étage valangien. Coll. Campiche. Type de l'*Hol. Sanctæ-Crucis*.

Fig. 10 a, b. Grand exemplaire de la même espèce du néocomien moyen de Sainte-Croix. Coll. Campiche. Grandeur naturelle.

Fig. 11. Fragment de test grossi. Néocomien moyen du Landeron. Coll. Hisely.

Fig. 12 a, b, c. Autre exemplaire de la même espèce de l'étage aptien de Sainte-Croix. Coll. Campiche. Type figuré de l'*Holectypus similis*.

Genre DISCOIDEA, Klein.

Forme circulaire ou subpentagonale, renflée, suphémisphérique à la face supérieure, ordinairement plane à la face inférieure,

Zones porifères filiformes. Pores petits, disposés par simples paires régulièrement superposées.

Aires ambulacraires étroites.

Tubercules perforés, crénelés, scrobiculés, peu développés, formant des séries verticales nombreuses.

Appareil apicial placé au point culminant de la face supérieure, très-peu étendu, composé de cinq plaques génitales, dont l'une est parfois imperforée, et de cinq plaques ocellaires; le corps madréporiforme occupe souvent tout le centre de l'appareil.

Péristome central, subdécagonal, faiblement entaillé.

Périprocte pyriforme, situé à la face inférieure entre le bord et le péristome.

Intérieur du test pourvu de dix cloisons placées dans les aires interambulacraires tout près des zones porifères, particulièrement saillantes à l'ambitus et à la face inférieure, et aboutissant au péristome; elles se traduisent dans le moule par des entailles profondes.

Rapports et différences. Les *Discoidea* ne diffèrent des *Holectypus* que par les cloisons saillantes qui garnissent l'intérieur du test. Le classement d'une espèce dans l'un ou l'autre des genres est facile lorsqu'on connaît les moules intérieurs, il est incertain lorsqu'il faut déterminer un échantillon d'après son test seulement.

Discoidea rotula, Agassiz (Brongniart).

(Pl. XIII, fig. 8-12.)

SYNONYMIE.

Nucleolites rotula, Brongniart, 1822, in Cuvier, Ossements foss., t. II, 2me partie, p. 336, pl. 9, fig. 13.
Id. Brongniart, 1822, Annales des mines, VI, Caractères zoologiques des formations. Tirage à part, p. 34.
Id. Brongniart, 1835, Descr. géol. des environs de Paris, p. 79.
Galerites rotula, Brongniart, 1835, Descr. géol. des environs de Paris, p. 647, pl. 2, fig. 13.
Discoidea rotula, Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 186.
Pyrina rotula, (pars) Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, p. 258.
Discoidea rotula, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, 1re partie, p. 90, pl. 6, fig. 10-12.
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 7.
Id. Dujardin in Lamark, 1840, Animaux sans vertèbres, 2me éd., t. III, p. 314.
Id. Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 61, pl. 7, fig. 15-16.
Id. Sismonda, 1843, Memoria sugli Echin. foss. di Nizza, p. 54.

Discoidea rotula, Agassiz et Desor, 1848, Catal. raisonné des Échinides, p. 89.
Id. A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 43.
Id. Bronn, 1848, Index pal., p. 430.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des foss. de l'Isère, p. 40.
Id. Renevier, 1855, Excurs. géol. à la Dent-du-Midi, p. 15 (Bull. Soc. vaudoise sc. nat.).
Id. Desor, 1858, Synopsis, p. 178.
Id. Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 20, pl. 1009, fig. 1-5.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échin. des Alpes suisses, p. 50.
Id. Renevier, 1867, Faune de Cheville, p. 174 (Bull. Soc. vaud. sc. nat.).

DIMENSIONS:

Diamètre	de 15 à 28 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	de 0,56 à 0,71

Forme circulaire ou légèrement subpentagonale, parfois un peu tronquée au bord postérieur, hémisphérique, régulièrement convexe et subconique à la face supérieure ; plane ou faiblement concave à la face inférieure. La hauteur relative de l'ensemble est très-variable.

Zones porifères filiformes, un peu déprimées, parfaitement droites. Pores très-petits, disposés par simples paires régulièrement superposées du sommet au péristome.

Aires ambulacraires étroites, à peine renflées, garnies de tubercules très-petits, perforés, crénelés, peu nombreux, écartés ; deux rangées verticales assez régulières, tout à fait marginales, bordent les zones porifères et parviennent seules au sommet ; trois ou quatre rangées internes, irrégulières, se montrent distinctement à l'ambitus, mais ne tardent pas à s'effacer et à se confondre avec les granules miliaires ; ces derniers sont très-fins, très-homogènes, extrêmement serrés à l'ambitus ; ils s'écartent un peu vers le sommet et notablement à la face inférieure. Les plaques ambulacraires sont étroites, on en compte quatre pour une plaque interambulcraire.

Aires interambulacraires larges, marquées à la face inférieure de deux sillons peu accentués. Tubercules petits et rares. Deux rangées un peu plus développées que les autres partent du péristome et aboutissent à l'appareil apicial ; on distingue encore une dizaine d'autres rangées très-irrégulières dont les tubercules écartés tendent à former une série horizontale au milieu de chaque plaque. Les granules miliaires sont, comme dans les aires ambulacraires, très-serrés, très-fins, et homogènes à l'ambitus, plus écartés et un peu plus développés vers le sommet et à la face inférieure. En général, les tubercules augmentent sensiblement de volume, au pourtour et à la face inférieure.

Appareil apicial très-peu développé, granuleux.

Péristome un peu enfoncé, subdécagonal, faiblement entaillé ; son diamètre ne dépasse pas 0,19 du diamètre de l'oursin. Les auricules, larges et élevées, sont très-distinctes dans quelques moules.

Périprocte ovale, acuminé aux deux extrémités, situé vers le milieu de l'espace compris entre le bord et le péristome; il en occupe environ la moitié; sa longueur égale à peu près 0,24 du diamètre total de l'oursin.

Moule intérieur marqué à la face inférieure de dix sillons étroits, relativement peu profonds, qui ne s'évasent pas en approchant du péristome et entaillent assez profondément le pourtour; dans chacune des aires interambulacraires, il y a deux de ces entailles; une rainure assez accentuée marque le milieu des aires ambulacraires qui paraissent assez renflées.

Rapports et différences. Le *Discoidea rotula* n'était guère connu jusqu'ici que par son moule intérieur, dont Brongniart a le premier donné une figure d'après un exemplaire de la montagne des Fiz. Depuis lors, on en a trouvé de nombreux exemplaires munis de leur test dans les Alpes de Savoie et surtout au mont Saxonnet. Cette espèce est voisine du *Discoidea conica ;* elle s'en distingue néanmoins très-facilement par les entailles du moule intérieur qui sont bien moins larges, moins profondes, échancrent beaucoup moins le bord ; sa forme est aussi plus convexe et moins conique à la face supérieure, et ses granules miliaires sont plus délicats et paraissent moins serrés.

Le *Discoidea rotula* diffère du *Disc. cylindrica* par son ensemble non cylindrique, toujours hémisphérique ou subconique à la face supérieure, par ses granules miliaires beaucoup plus serrés à l'ambitus, par son périprocte sensiblement plus grand en proportion et par les entailles de son moule plus étroites et non évasées vers le péristome.

Localités. Bossetan, Cheville, Écouellaz, Sainte-Croix (Vaud). — Fiz, Mont Saxonet, Petit-Bornand (Savoie).

Étage albien. Gault.

Mont Cheville (Vaud).

Étage rhotomagien.

Collections. Musée de Genève, Pictet, Renevier, P. de Loriol, Musée de Zurich, Campiche, etc.

Explication des figures.

Pl. XII. Fig. 8 a, b, c. Discoidea rotula de grandeur naturelle. Mont Saxonnet. Gault. Coll. P. de Loriol. La face inférieure n'est pas assez plane, et le périprocte ne s'avance pas tout à fait assez vers le bord externe. *8 d*, fragment du test grossi.

Fig. 9 a, b. Autre exemplaire de la même espèce montrant le moule intérieur. Même gisement.

Fig, 10 a, b. Moule intérieur de la même espèce. Bossetan. Gault. Musée de Zurich, grandeur naturelle. Forme élevée. Les entailles sont un peu trop larges.

Fig. 11 et 12. Autres individus de la même espèce, de grandeur naturelle, variant de hauteur. Saxonnet. Coll. P. de Loriol.

Discoidea conica, Desor.

(Pl. XIII, fig. 5-6.)

SYNONYMIE.

Discoidea conica, Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 62, pl. 7, fig. 17-22.
Discoidea turrita, Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 57, pl. 13, fig. 1-3.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 89.
Discoidea conica, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 89.
Id. A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 43.
Id. Bronn, 1848, Index. Pal., p. 429.
Discoidea turrita, Bronn, 1848, Index pal., p. 431.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Discoidea conica, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des corps organisés foss. de l'Isère, p. 40.
Discoidea turrita, Renevier, 1854, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 49.
Discoidea conica, Renevier, 1854, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 49.
Id. Renevier, 1855, Excursion géol. à la Dent-du-Midi, Bull. Soc. vaudoise des sc. nat., p. 15.
Id. Desor, 1858, Synopsis, p. 178, pl. 24, fig. 7-8.
Discoidea turrita, Desor, 1858, Synopsis, p. 176.
Discoidea conica, Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 338.
Id. Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VII, p. 16, pl. 1008.
Discoidea turrita, Cotteau, 1861, Paléontologie française, Terrains crétacés, t. VII, p. 18, pl. 1008, fig. 11-12.
Discoidea conica, Cotteau, 1863, Échin. foss. des Pyrénées, p. 38.
Id. Renevier, 1867, Étude géol. et pal. sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 175.
Id. Hébert, 1867, Le Terr. crétacé des Pyrénées, Bulletin Soc. géol. de France, 2me série, t. XXIV, p. 357.

DIMENSIONS :

Diamètre	10 à 21 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	de 0,55 à 0,62

Forme circulaire ou subpentagonale, parfois légèrement tronquée au bord postérieur, subconique et plus ou moins élevée à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères filiformes. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées du sommet au péristome.

Aires ambulacraires légèrement renflées, un peu déprimées au milieu, surtout à la face inférieure.

Aires interambulacraires marquées au milieu, dans les moules, d'un léger sillon et pourvues chacune de deux entailles larges et très-profondes qui remontent fort au-dessus du pourtour et s'élargissent auprès du péristome, dont le nucleus paraît fortement évidé tout autour. Ces entailles rendent la face inférieure si régulièrement accidentée qu'elle paraît divisée profondément en dix segments inégaux dont le relief est très-accusé. Je ne connais qu'un très-petit nombre d'exemplaires encore revêtus d'une partie de leur test; il est malheureusement trop fruste pour qu'il soit possible d'en décrire les particularités.

Péristome relativement grand, paraissant très-évasé dans les moules; les auricules, d'après l'empreinte, étaient relativement fortes et très-longues.

Périprocte acuminé aux deux extrémités, relativement large et long; il occupe à peu près toute la surface du segment qui porte son empreinte.

Test relativement épais.

Rapports et différences. J'ai déjà indiqué les caractères qui peuvent servir à séparer du *Discoidea rotula* le *Discoidea conica*, dont le moule intérieur est si reconnaissable à ses larges et profondes entailles. Il est également voisin du *Disc. subuculus*, mais les entailles de son moule sont, sinon aussi larges du moins plus profondes, ses tubercules ne sont pas alignés sur des carènes et sa granulation paraît plus fine et plus délicate. Les rares exemplaires de la Perte-du-Rhône, très-coniques, qui ont été séparés sous le nom de *Disc. turrita*, ne me paraissent pas réellement différer des *Disc. conica* typiques avec lesquels on les rencontre; il se pourrait aussi qu'ils dussent être rapportés au *Disc. subuculus*, avec lequel on les rencontre.

Localités. Kæsernalp, près Yberg, Wannenalp (Schwytz). — Cheville (Vaud). — Montagne des Fiz (Savoie). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage albien, gault proprement dit.

Collections Musée de Zurich, Musée de Bâle, Cartier, Renevier, Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XIII. Fig. 5 a, b, c. Discoidea conica, de grandeur naturelle, moule intérieur. Wannenalp. Coll. Cartier.

Fig. 6. Autre exemplaire de la même espèce, peu conique, de grandeur naturelle. Perte-du-Rhône. Coll. Pictet.

Discoidea decorata, Desor.

(Pl. XIII, fig. 1-4.)

SYNONYMIE.

Discoidea decorata, Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 63, pl. 8, fig. 1-3.
Id. Agassiz et Desor, 1848, Catalogue raisonné, p. 89.
Id. Bronn, 1848, Index pal., p. 430.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Id. Desor, 1858, Synopsis, p. 177.
Id. Cotteau, 1861, Paléont. franç., Terr. crét., t. VII, p. 14, pl. 1007, fig. 1-14.

DIMENSIONS.

Diamètre	16 à 25 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,50 à 0,60

Forme circulaire et assez renflée au pourtour, déprimée, subhémisphérique, rarement légèrement conique à la face supérieure, plane en dessous.

Zones porifères filiformes. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées.

Aires ambulacraires relativement assez larges, légèrement renflées, un peu déprimées au milieu dans le moule intérieur.

Aires interambulacraires un peu déprimées au milieu à la face supérieure et marquées en dessous, dans le moule intérieur, de deux entailles larges mais peu profondes; elles atteignent le péristome sans s'évaser, mais elles n'échancrent le bord que faiblement.

Tubercules très-petits, peu apparents, peu nombreux. Granules homogènes, très-fins, vaguement disposés en lignes horizontales. Le test n'est bien conservé dans aucun des exemplaires que j'ai eus entre les mains.

Péristome subdécagonal, peu ouvert; l'empreinte des auricules est distincte, elles étaient larges et longues.

Périprocte largement ouvert, pyriforme; dans le moule il occupe presque tout l'espace qui sépare le péristome du bord postérieur.

Test très-mince.

Rapports et différences. Le *Disc. decorata* se distingue assez facilement à sa forme hémisphérique, à ses aires ambulacraires larges, à son grand périprocte. Les moules intérieurs sont très-reconnaissables à cause de leurs entailles en général peu accentuées, larges mais très-peu profondes, non évasées vers le péristome et échancrant faiblement le bord; ce caractère des entailles est très-constant et permet de distinguer à première

vue le moule du *Disc. decorata* du moule du *Disc. rotula* et de celui du *Disc. conica*, en outre sa forme est constamment plus surbaissée et son péristome est plus grand.

Localités. Forstberg, Kæsernalp, près Yberg, Oberalp in Wæggithal, Ochsenfeldstock, Wannenalp (Schwytz). — Souvent avec le *Disc. conica*. Wildhaus (Saint-Gall). — Sentis. — Niederbauen-Stock (Underwald).

Gault.

Collections Musée de Zurich, Musée de Lucerne, Cartier.

Explication des figures.

Pl. XIII. Fig. 1 a, b, c. Discoidea decorata, moule intérieur. Sentis. Musée de Lucerne.
Fig. 2. Autre exemplaire de la même espèce. Moule intérieur. Forstberg. Musée de Zurich.
Fig. 3. Autre moule intérieur de la même espèce. Käsernalp, près Yberg. Coll. Cartier.
Fig. 4 a, b. Petit exemplaire avec le test, mais fruste. Forstberg. Musée de Zurich.

Ces figures sont toutes de grandeur naturelle.

Discoidea subuculus, Klein.

(Pl. XIII, fig. 15-16 et 7.)

SYNONYMIE.

? *Discoïdea subuculus*, Klein, 1735, Natur. disp. Échinod., p. 26, pl. 14, fig. *l*, *m*, *n*, *o*.
? *Echinites subuculus*, Leske, 1778, Addit. ad Kleinii, nat. disp. Échin., p. 171, pl. 14, fig. *l*, *m*, *n*, *o*.
Echinus subuculus, Linné, Ed. Gmelin, 1789, Syst. nat., p. 3183.
Id. Encycl. méthod., 1791, Moll. et Zooph., atlas, pl. 153, fig. 14-15.
Galerites rotularis, Lamarck, 1816, Animaux sans vertèbres, t. III, p. 21.
Id. Deslongchamps, 1824, Enc. méth. Zooph., t. II, p. 433.
Id. Defrance, 1825, *Galerites*, Dict. sc. nat., t. XVIII, p. 86.
Galerites subuculus, Goldfuss, 1826, Petref. Germ., t. I, p. 129, pl. 41, fig. 2.
Echinoneus rotularis, Blainville, 1830, Zooph., Dict. sc. nat., t. LX, p. 194.
Echinoneus (Discoidea) subuculus, Blainville, 1834, Manuel d'Actinol., p. 212.
Discoidea subuculus, Bronn, 1835, Lethea geogn., p. 615, pl. 29, fig. 19.
Discoidea rotularis, Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 186.
Galerites hemisphæricus, Grateloup (non Lamarck), 1836, Mém. sur les oursins fossiles des env. de Dax, p. 24.
Galerites subuculus, Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, p. 254.
Discoidea subuculus, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 7.
Galerites rotularis, Dujardin in Lamarck, 1840, Anim. sans vert., 2me éd., t. III, p. 309.
Discoidea subuculus, Rœmer, 1842, Petref. der deutsch. Kreide-Geb., p. 31.
Id. Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 54, pl. 7, fig. 5-7.
Discoidea pisum, Mérian in Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 57.
Discoidea subuculus, Morris, 1843, Catal. of brit. foss., p. 52.

Discoidea subuculus, Agassiz et Desor, 1848, Catal. raisonné des Échinides, p. 88.
Discoidea pisum, Agassiz et Desor, 1848, Catalogue raisonné des Échin., p. 89.
Discoidea subuculus, A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 44.
Id. Bronn, 1848, Index paléont., p. 430.
Galerites (Discoidea) subuculus, Forbes, 1849, Mem. geol. Survey, Dec. 1, pl. 7.
Discoidea subuculus, Sorignet, 1849, Catal. des Oursins de l'Eure, Bull. Soc. géol. de France, 2me sér., t. VI, p. 443.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 179.
Id. Forbes, 1850, in Dixon geol. of Sussex, p. 341.
Id. Sorignet, 1850, Oursins de l'Eure, p. 39.
Id. Bronn, 1851, Lethea, 3me éd., p. 190, pl. 29, fig. 19 *a-e*.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des corps org. fossiles de l'Isère, p. 40.
Id. Morris, 1854, Catalogue of brit. foss., 2me éd., p. 77.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 176, pl. 24, fig. 1-6.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 622.
Id. Strombeck, 1857, Glied. des Pläners in N. W. Deutschl. in Zeitsch. der deutsch. geol. Gesell., t. IX, p. 415.
Id. Strombeck, 1859, der Pläner in Westphalen, Zeitsch. der deutschen geol. Gesell., t. XI, p. 39, 71.
Id. Cotteau et Triger, 1859, Échin. de la Sarthe, p. 170, pl. 24, fig. 12, et p. 413.
Id. Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 23, pl. 1009, fig. 8-16.
Id. Coquand, 1862, Géol. et Pal. de la province de Constantine, p. 294.
Id. Bourgeois, 1862, Foss. de Loir-et-Cher, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XIX, p. 674.
Id. Cotteau, 1864, Note sur les oursins crétacés des Martigues. Bulletin Soc. géol. de France, 2me série, t. XXI, p. 488.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Éch. de l'Aube, p. 51.
Id. Tate, 1865, Crét. Rocks of Ireland, Quart. Journ. geol. Soc. London, t. XXI, p. 31.
Id. Cotteau, 1865, Éch. foss. de l'Yonne, t. II, p. 236, pl. 68, fig. 9-15.
Id. Bucaille, 1867, Catal. des Oursins cénomaniens de Rouen, p. 7.
Id. Jaccard, 1869, Descrip. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 123 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. Geinitz, 1871, Das Elbthalgebirge in Sachsen, Ier Theil, p. 78, pl. 18, fig. 4.
Id. Lartet, 1873, Géologie de la Palestine, t. II, p, 80.

DIMENSIONS:

Diamètre	de 5 à 13 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,50 à 0,64

Forme circulaire au pourtour, hémisphérique ou subconique à la face supérieure, concave à la face inférieure.

Zones porifères filiformes, légèrement déprimées. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées.

Aires ambulacraires légèrement renflées. Tubercules relativement assez gros, mais enfoncés dans leurs scrobicules, formant une rangée marginale assez régulière qui borde exactement les zones porifères; on compte de plus au moins deux rangées internes qui disparaissent assez promptement. Granules très-serrés et homogènes.

Aires interambulacraires garnies de petits tubercules assez nombreux, dont les deux rangées principales, qui atteignent l'appareil apicial, sont supportées par des carènes assez marquées; à l'ambitus se trouvent de plus une dizaine d'autres rangées de tubercules un peu plus petits et écartés qui s'effacent peu à peu en approchant du sommet. Granules assez grossiers relativement à la taille des individus, serrés et homogènes, formant de petits cordons horizontaux assez réguliers. Tous les tubercules augmentent de volume à la face inférieure.

Appareil apicial très-petit; le corps madréporiforme est assez saillant et occupe tout le centre de l'appareil. Quatre des cinq plaques génitales sont perforées.

Péristome assez grand, enfoncé, subdécagonal, son diamètre égale environ 0,33 du diamètre de l'oursin.

Périprocte grand, pyriforme, occupant à peu près tout l'espace qui sépare le péristome du bord postérieur.

Dans les très-jeunes individus, au diamètre de 3 ou 4 millimètres, la face inférieure est comme pulvinée, le périprocte est subcirculaire, et il échancre sensiblement le bord postérieur.

Moule intérieur marqué à la face inférieure de dix fortes entailles larges et profondes qui remontent assez haut sur l'ambitus. Une petite rainure marque le milieu des aires ambulacraires et des aires interambulacraires.

Rapports et différences. Le *Discoidea subuculus* se reconnaît à ses carènes interambulacraires, à sa face inférieure subconcave, à son grand péristome et à son moule intérieur marqué de dix larges entailles. Relativement à la petite taille de l'espèce, qui est très-constante, on peut dire que ses tubercules sont plutôt volumineux et ses granules grossiers. Depuis l'impression des planches, j'ai pu examiner des exemplaires parfaitement conservés provenant du gault de la Perte-du-Rhône; ils sont tout à fait typiques et présentent tous les caractères de l'espèce. Lorsque le test est conservé, on les distingue à première vue du *Disc. conica*, à cause de leurs tubercules principaux portés sur des carènes et de leur granulation plus serrée et plus grossière; les moules sont plus difficiles à reconnaître, sauf par leur forme qui est bien plus conique et leur petite taille. J'ai reconnu que le petit individu figuré pl. 13 fig. 7, que je prenais pour un *Disc. conica*, var. *turrita*, est certainement un moule du *Disc. subuculus*. Le nom de *Disc. subuculus* a été attribué par Klein à une espèce qu'il est impossible de préciser d'après la figure qu'il en a donnée et qui se trouve reproduite plus tard dans l'ouvrage de Leske. Ce n'est que par tradition que l'espèce que je viens de décrire a été associée à la figure de Klein. On peut en dire autant des figures et des descriptions des anciens auteurs rap-

portées à cette espèce, aussi je n'ai pas reproduit leurs citations dans la synonymie. C'est Goldfuss qui le premier en a donné une bonne figure et l'a en réalité fait connaître.

Localités. Perte-du-Rhône.

Étage albien, gault.

Sainte-Croix (Vaud), très-abondant. — Fleurier (Neuchâtel).

Gault supérieur. Étage vraconnien, facies du rhotomagien ou cénomanien inférieur.

Collections Campiche, Renevier, Musée de Genève.

Explication des figures.

Pl. XIII. Fig. 15 a, b. Discoidea subuculus, de grandeur naturelle. Coll. Campiche. *15 d*, grossissement du même exemplaire. *15 c*. Autre exemplaire vu en dessous. Collection Renevier. Grandeur naturelle.

Fig. 16 a, b, c. Moule intérieur de la même espèce. Coll. Campiche. Grandeur naturelle.

Fig. 7 a, b, c. Moule intérieur de grandeur naturelle du gault de la Perte-du-Rhône. Coll. Renevier.

Discoidea cylindrica, Agassiz (Lamarck).

(*Pl. XIII, fig. 13 et 14.*)

SYNONYMIE.

Galerites cylindricus, Lamarck, 1816, Animaux sans vertèbres, t. III, p. 23.
Id. Deslongchamps, 1824, Encycl. méth., t. II, p. 433, n° 13.
Conulus Hawkinsii, Mantell, 1828, Tab. arr. of the Org. Rem. of Sussex, Trans. geol. Soc. London, 2me ser., t. III, p. 208.
Galerites canaliculatus, Goldfuss, 1829, Petref. germ, t. I, p. 128, pl. 41, fig. 1.
Scutella depressa, Woodward, 1833, Geolog. of Norfolk, p. 52, pl. 5, fig. 4.
Scutella hemisphærica, Woodward, 1833, Geolog. of Norfolk, p. 52, pl. 5, fig. 5.
Discoidea canaliculata, Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 186.
Galerites Hawkinsii, Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, Tableau, p. 254.
Discoidea cylindrica, Agassiz, 1839, Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 92, pl. 6, fig. 13-15.
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. p. 7.
Galerites cylindricus, (pars) Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vert., 2me éd., t. III, p. 311.
Discoidea cylindrica, Rœmer, 1842, Petref. der norddeutschen Kreide, p. 41.
Id. Desor, 1840, Monogr. des Galérites, p. 58, pl. 8, fig. 8-16.
Id. Morris, 1843, Catal. of brit. foss., 1re éd., p. 52.
Discoidea hemisphærica, Morris, 1843, Catal. of brit. foss., 1re éd., p. 52.
Discoidea cylindrica, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 89.
Id. Bronn, 1848, Index pal., p. 429.
Id. A. Gras, 1849, Oursins foss. de l'Isère, p. 42.
Galerites cylindricus, Forbes, 1849, Mem. of geol. Survey, Dec. 1, pl. 8.

Discoidea cylindrica, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 178.
Id. Forbes, 1850, in Dixon, Geol of Sussex, p. 341, pl. 29, fig. 3.
Galerites cylindricus, Quenstedt, 1852, Handbuch der Petref, 1re éd., p. 383, pl. 40, fig. 20.
Discoidea cylindrica, A. Gras, 1852, Catal. des corps organ. de l'Isère, p. 43.
Id. Morris, 1854, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 77.
Id. Strombeck, 1857, Gliederung des Pläners, in N. W. Deutschland, Zeitsch. der deutschen geol. Gesell., t. IX, p. 415.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléont., t. IV, p. 228, pl. 95, fig. 13.
Id. Desor, 1857, Synopsis, p. 177, pl. 24, fig. 9-12.
Id. Strombeck, 1859, der Pläner in Westphalen, Zeitschr. der deutschen geol. Gesell., t. XII, p. 71.
Id. Cotteau, 1861, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, p. 29, pl. 1010 et 1011.
Id. Coquand, 1862, Géol. et Paléont. de la prov. de Constantine, p. 294.
Id. Strombeck, 1863, Kreide bei Lunebourg, in Zeitsch. der deutschen geol. Gesell., t. XV, p. 114.
Id. Cotteau, 1865, Catalogue des Échinides de l'Aube, p. 52.
Id. Cotteau, 1865, Échinides de l'Yonne, t. II, p. 240, pl. 68, fig. 16-18.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Éch. foss. des Alpes suisses, p. 51.
Id. Fraas, 1867, Geolog. aus dem Orient, Wurtemb. nat. Jahresheft, pr. 1867, p. 228.
Id. Renevier, 1867, Études géol. sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 174 (Bull. Soc. vaud. sc. nat.).
Id. Bucaille, 1867, Catal. des oursins cénom. de Rouen, p. 7.
Id. L. Lartet, 1873, Géologie de la Palestine, t. II, p. 80.

DIMENSIONS :

Diamètre	de 35 à 62 mill.
Hauteur par rapport au diamètre	0,63 à 0,77

Forme circulaire, élevée, subcylindrique, convexe à la face supérieure, plane en dessous, le pourtour est presque abrupt. Dans un très-grand exemplaire la face inférieure paraît un peu dilatée au pourtour et marquée de deux bourrelets prononcés dans chacune des aires interambulacraires.

Zones porifères filiformes, à fleur du test, parfaitement rectilignes. Pores très-petits, disposés par simples paires régulièrement superposées, assez écartées à la face supérieure ; à la face inférieure elles dévient sensiblement de la ligne droite.

Aires ambulacraires étroites ; leur largeur égale 0,32 de celle des aires interambulacraires ; quatre plaques ambulacraires correspondent à une plaque interambulacraire.

Les tubercules, peu distincts dans nos exemplaires, sont fort petits, épars et accompagnés de granules également épars et assez écartés ; à la face inférieure ils sont beaucoup plus accentués, distinctement scrobiculés, plus nombreux, plus saillants et entourés de granules nombreux et très-serrés.

Péristome extrêmement petit, subcirculaire, légèrement enfoncé, à peine entaillé.

Dans quelques moules intérieurs on aperçoit très-distinctement l'empreinte des cinq auricules qui soutenaient l'appareil masticatoire; elles sont larges et puissantes relativement aux dimensions du péristome.

Périprocte pyriforme, également très-petit, plus rapproché du pourtour que du péristome; il occupe à peu près le quart de l'espace qui sépare ce dernier du bord postérieur.

Moule intérieur marqué à la face inférieure de dix entailles étroites et très-profondes sur le pourtour; il y en a deux dans chacune des aires interambulacraires; elles remontent assez haut à l'ambitus; mais en dessous elles s'évasent bientôt et finissent par se confondre deux par deux, si bien que le péristome n'est plus entouré que de cinq larges dépressions correspondant aux aires interambulacraires. Dans les grands individus on distingue sur le bord trois petites entailles très-peu accentuées dans chacune des aires ambulacraires.

Rapports et différences. Le *Discoidea cylindrica* ne saurait être confondu avec aucun autre et sera toujours reconnaissable à sa forme subcylindrique, convexe en dessus, très-plane en dessous et aux dimensions relativement fort petites de son péristome et de son périprocte. Les moules intérieurs se distingueront toujours de ceux du *Disc. rotula* par le grand évasement des entailles au pourtour du péristome. L'étage cénomanien de Sainte-Croix a fourni des exemplaires parfaitement typiques et de très-grande taille; ceux qui proviennent du gault sont en général moins développés, quoique appartenant certainement à la même espèce.

Localités. Stægelbank (Sihlthal). — Fortsberg, Wannenalp (Schwytz). — Bossetan, Cheville (Vaud). — Montagne des Fiz (Savoie).

Étage albien, gault inférieur.

Mesmeralp, Sentis. — Cheville, Sainte-Croix (Vaud).

Étage rhotomagien.

Collections Campiche, Musée de Zurich, Renevier, Musée de Neuchâtel.

Explication des figures.

Pl. XIII. Fig. 13. Moule intérieur du *Discoidea cylindrica* vu en dessous; de grandeur naturelle. Cheville. Étage rhotomagien. Coll. Renevier.

Fig. 14. Grand exemplaire de la même espèce; de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Étage rhotomagien. Collection Campiche.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES DISCOIDÉES

Les espèces que j'ai décrites sont au nombre de cinq.

Toutes ont été recueillies dans le gault proprement dit, ou gault inférieur; mais il en est trois, *Disc. rotula, Disc. subuculus,* et *Disc. cylindrica,* qui remontent plus haut et se retrouvent dans les deux facies de l'étage rhotomagien ou cénomanien inférieur, dont l'un a reçu de M. Renevier le nom d'étage vraconnien. Le gisement principal du *Disc. rotula* est cependant dans le gault proprement dit, celui du *Disc. subuculus* dans le vraconnien, celui du *Disc. cylindrica* dans le rhotomagien proprement dit.

Genre ECHINOCONUS, Breynius.

Forme subpentagonale, ordinairement renflée et souvent conique; à peu près plane à la face inférieure.

Zones porifères linéaires, droites. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées à la face supérieure; à la face inférieure elles se groupent en petits arcs de trois paires, ordinairement assez obliques.

Appareil apicial compacte, composé de quatre plaques génitales perforées, dont l'une porte le corps madréporiforme, et de cinq plaques ocellaires également perforées. Il existe en outre une cinquième plaque génitale imperforée, souvent indistincte.

Péristome situé vers le milieu de la face inférieure, subdécagonal, muni à l'intérieur d'auricules destinées à soutenir un appareil masticateur.

Périprocte ovale, inframarginal, non visible du dessus.

Tubercules très-petits, crénelés, perforés, scrobiculés.

Radioles en forme de soies grêles et striées.

Rapports et différences. Le genre *Echinoconus*, tel qu'il a été délimité

par d'Orbigny et tel que je l'envisage aussi, comprend les espèces qui composaient le genre *Galerites* Lamarck, auquel on est convenu récemment de restituer le nom qui lui avait été anciennement attribué par Breynius.

Echinoconus castanea, d'Orbigny (A. Brongniart).

(Pl. XIV, fig. 1-10.)

SYNONYMIE.

Nucleolites castanea,	A. Brongniart, 1822, Géologie des environs de Paris, p. 100 et 399, pl. 9, fig. 14 *a*, *b*, *c*.
Nucleolites depressa,	A. Brongniart, 1822, Géologie des environs de Paris, p. 400, pl. 9, fig. 17.
Nucleolites castanea,	Defrance, 1825, Dict. des sc. nat., t. XXXVI, p. 214.
Id.	Blainville, 1834, Manuel d'actinologie, p. 204.
Catopygus castanea,	Agassiz, 1835, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 185.
Catopygus depressus,	Agassiz, 1835, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 185.
Pyrina castanea,	Desmoulins, 1837, Études sur les Échin., Tableau, p. 258.
Pyrina depressa,	Desmoulins, 1837, Études sur les Échin., Tableau, p. 258.
Galerites castanea,	Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 77, pl. 13, fig. 7-9.
Catopygus depressus,	Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 50, pl. 8, fig. 4.
Catopygus castanea,	Dujardin in Lamarck, 1840, Anim. sans vert., 2me éd., t. III, p. 351.
Catopygus depressus,	Dujardin in Lamarck, 1840, Anim. sans vert., 2me éd., t. III, p. 352.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 4.
Galerites castanea,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 7.
Galerites rhotomayensis,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 7.
Galerites castanea.	Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 23, pl. 4, fig. 12-16.
Pyrina depressa,	Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 28.
Galerites castanea,	Sismonda, 1843, Echini foss. del contado di Nizza, p. 50.
Galerites rhotomagensis,	Sismonda, 1843, Echini foss. del contado di Nizza, p. 51, pl. 2, fig. 8-10.
Galerites castanea,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 91.
Pyrina depressa,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 92.
Pygaulus depressus,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 101.
Galerites castanea.	A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 44.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Pyrina depressa,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Pygaulus depressus,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 141.
Galerites castanea,	Forbes, 1850, Mem. geolog. Survey Dec., III, pl. 7.
Id.	A. Gras, 1852, Catal. des corps org. fossiles de l'Isère, p. 40.
Id.	Forbes in Morris, 1854, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 80.
Echinoconus castanea,	d'Orbigny, 1854, Note rectific. sur div. genres d'Échinides, in Revue et Mag. de zoologie, 2me sect., t. VI, p. 21.

Galerites castanea, Renevier et de la Harpe, 1855, Excurs. géol. à la Dent-du-Midi, p. 15 (Bull. Soc. vaud. sc. nat.).
Galerites gurgitis, Pictet et Renevier, 1857, Terr. aptien de la Perte-du-Rhône, p. 156, pl. 22, fig. 4 (Mat. pour la Pal. suisse).
Galerites castanea, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 185.
Galerites gurgitis, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 187.
Galerites rhotomagensis, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 186.
Pyrina depressa, Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 225.
Galerites castanea, Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 226.
Echinoconus castanea, d'Orbigny, 1860, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 503, pl. 990.
Echinoconus rhotomagensis, d'Orbigny, 1860, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 509, pl. 993.
Pyrina castanea, d'Orbigny, 1860, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 473, pl. 981, fig. 4-6.
Pyrina depressa, d'Orbigny, 1860, Paléontologie française, Terrains crétacés, t. VI, p. 472, pl. 981, fig. 1-3.
Echinoconus gurgitis, Cotteau in d'Orbigny, 1860, Paléontol. franç., Terr. crétacés, t. VI, p. 548.
Galerites castanea, Lory, 1860, Desc. géol. du Dauphiné, p. 338.
Echinoconus rhotomagensis, Coquand, 1862, Géol. et Paléont. de la prov. de Constantine, p. 294.
Echinoconus gurgitis, Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien de l'Espagne, p. 179.
Echinoconus castanea, Ooster, 1865, Synopsis des Éch. foss. des Alpes suisses, p. 52.
Galerites castanea, A. d'Espine et A. Favre, 1865, Observ. sur le gault des Alpes, p. 22 (Arch. Bibl. univ. Genève, t. XXII).
Echinoconus castanea, Renevier, 1867, Notice paléont. sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville (Bull. Soc. vaud. des sc. nat.), p. 174.
Id. A. Favre, 1867, Recherches géologiques sur les Alpes de la Savoie, t. III, p. 492 et passim.
Pyrina depressa, A. Favre, 1867, Recherches géologiques sur les Alpes de la Savoie, t. III, p. 492 et passim.
Echinoconus rhotomagensis, Bucaille, 1867, Notice sur les fossiles cénomaniens de Rouen, p. 7.

DIMENSIONS:

Longueur	de 17 à 50 mill.
Largeur par rapport à la longueur	de 0,76 à 0,97
Largeur moyenne id.	0,85
Hauteur id.	0,54 à 0,73

Forme plus ou moins pentagonale, quelquefois mais rarement presque régulièrement ovale, plus ou moins allongée, ordinairement légèrement rétrécie en arrière, la plus grande largeur se trouvant en face des ambulacres antérieurs pairs. Face supérieure plus ou moins renflée, presque toujours aplatie, très-rarement subconique. Face inférieure ordinairement plane, faiblement pulvinée, plus ou moins déprimée autour du péristome, mais davantage dans le moule que dans le test. Pourtour peu renflé, parfois presque tranchant.

Zones porifères droites, à fleur du test. Pores très-petits, disposés à la face supérieure par simples paires situées dans une petite dépression des plaques porifères et régulière-

ment superposées; à la face inférieure ces paires de pores tendent à se grouper en petits arcs de trois paires très-obliques.

Aires ambulacraires étroites, souvent légèrement renflées, surtout dans les exemplaires pentagonaux.

Sommet ambulacraire subcentral ou un peu excentrique en arrière.

Appareil apicial très-peu étendu, subquadrangulaire, finement granuleux. Les plaques ocellaires sont fort petites et logées aux angles externes des plaques génitales. La plaque madréporiforme est très-grande et occupe le centre de l'appareil.

Tubercules petits, finement perforés et légèrement crénelés, très-écartés, épars, entourés d'un scrobicule profond. Granules miliaires très-petits, serrés, homogènes, scrobiculés. La surface du test paraît encore finement chagrinée dans les intervalles.

Péristome un peu excentrique en arrière, subdécagonal; dans les moules très-parfaits on distingue la trace des auricules qui soutenaient l'appareil masticateur.

Périprocte ovale, acuminé au sommet; ordinairement inframarginal, on le voit dans certains exemplaires remonter assez haut sur la face postérieure pour échancrer distinctement le pourtour.

Variations. L'*Echinoconus castanea*, dont j'ai pu réunir une série d'exemplaires très-étendue, provenant en grande partie du gault des Alpes de la Savoie, présente certaines modifications de forme assez remarquables pour que le premier et le dernier terme de la série aient été envisagés comme des espèces spéciales par plusieurs auteurs qui n'avaient pu observer les passages qui relient les formes extrêmes. Les individus que j'envisage comme normaux sont subpentagonaux, assez renflés, leur largeur est d'environ 0,85 de leur longueur, leur face inférieure est légèrement pulvinée et un peu creusée autour du péristome dans le moule intérieur. En plaçant les uns à côté des autres de nombreux exemplaires choisis, on voit d'un côté l'ensemble perdre peu à peu la forme subpentagonale, devenir presque ovale, et en même temps se rétrécir considérablement; en général aussi la taille diminue, c'est alors le *Nucleolites depressa* Brongniart, j'ai même des exemplaires plus étroits que celui que Brongniart avait figuré. En parcourant la série dans le sens opposé, on voit au contraire la forme pentagonale s'accentuer toujours davantage, la taille s'élever, la face supérieure se renfler et l'espèce prendre les proportions de l'exemplaire figuré par d'Orbigny sous le nom d'*Echinoconus castanea*; quelques exemplaires même sont encore plus larges, et leur forme est tout à fait pentagonale et renflée sur les aires ambulacraires. L'exemplaire auquel Brongniart avait donné le nom de *Nucleolites castanea*, et dont d'Orbigny avait fait le *Pyrina castanea*, représente une des nombreuses formes intermédiaires dont j'ai plusieurs exemples sous les yeux.

Outre ces variations de forme, on observe certaines modifications dans la position du périprocte; le plus souvent il se trouve tout à fait marginal et même inframarginal, on le voit graduellement remonter à l'ambitus et quelquefois, mais rarement, il arrive jusqu'au tiers environ de la face postérieure.

Rapports et différences. J'ai sous les yeux l'exemplaire original de l'*Echinoconus gurgitis*, Pictet et Renevier; il m'est impossible de le séparer de l'*Echinoconus castanea*, parmi les nombreuses variétés duquel il se place très-naturellement; plusieurs exemplaires très-typiques du gault du Saxonet ont le périprocte placé aussi haut et la face inférieure aussi aplatie; il faut noter du reste, comme je l'ai dit, que la face inférieure est un peu plus creusée autour du péristome dans les moules de l'*Ech. castanea* que dans les exemplaires avec le test. Je ne saurais non plus maintenir comme espèce l'*Ech. rhotomagensis*, que je puis aussi examiner en nature; d'Orbigny le distingue par sa forme générale, par la position un peu plus supère de son périprocte, et par sa face inférieure un peu plus creusée au milieu. Or j'ai déjà montré combien ces caractères sont variables dans l'*Ech. castanea;* d'Orbigny ajoute que dans l'*Ech. rhotomagensis* les tubercules sont plus serrés, mais dans plusieurs de nos *Ech. castanea* les tubercules sont encore plus abondants que dans les individus de Rouen; d'Orbigny invoque enfin la différence des étages d'où proviennent les deux espèces, cette raison ne peut raisonnablement pas être mise en avant, et d'ailleurs on peut citer plusieurs autres espèces qui passent du gault dans le rhotomagien en compagnie de l'*Ech. castanea*, le *Discoidea cylindrica* par exemple. Envisagée dans les limites que je viens d'indiquer, l'espèce ne saurait être confondue avec ses congénères. L'*Echin. castanea* apparaît d'abord dans l'étage aptien où il est très-rare, il abonde ensuite dans le gault proprement dit, mais dans certaines localités seulement; il remonte enfin dans l'étage rhotomagien ou cénomanien inférieur, où il est, paraît-il, également localisé mais assez abondant.

Localités. Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien (grès durs).

Sainte-Croix, Bossetan, Écouellaz (Vaud). — Fortsberg, Oberalp dans le Wæggithal, Wannenalp (Schwytz). — Langenhutten, Kühfirsten (Saint-Gall). — Perte-du-Rhône (Ain). — Mont Saxonnet, Criou, Petit-Bornand, Fiz, Reposoir, la Goudinière, Taine (Haute-Savoie).

Étage albien, gault proprement dit.

Cheville.

Étage rhotomagien.

Collections Pictet, Campiche, Gilliéron, Renevier, Musée de Zurich, Musée de Genève, etc.

Explication des figures.

Pl. XIV. Fig. 1 a, b, c, d. Echinoconus castanea, du gault du Reposoir, exemplaire normal.
Fig. 2. Autre exemplaire très-pentagonal. Gault du Saxonnet.
Fig. 3. Autre exemplaire avec le périprocte au bord postérieur. Gault du Saxonnet.
Fig. 4. Autre exemplaire très-élevé avec le périprocte encore plus élevé. Gault du Saxonnet.
Fig. 5. Autre exemplaire régulièrement convexe, du gault du Saxonnet.
Fig. 6. Autre exemplaire très-renflé. Gault de Cheville. Coll. Renevier.

Fig. 7 a, b, c. Autre exemplaire très-allongé du gault du Saxonnet.

Fig. 8. Autre exemplaire du gault de Sainte-Croix avec l'impression des auricules. Collect. Campiche.

Fig. 9 a, b. Autre exemplaire de l'aptien de la Perte-du-Rhône *(Galerites gurgitis)*.

Fig. 10 a, b, c. Autre exemplaire de l'aptien de la Perte-du-Rhône *(Galerites gurgitis)*.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle ; les originaux, sauf ceux des figures 6 et 8, appartiennent à la collection Pictet.

Echinoconus mixtus, d'Orbigny (Defrance).

(Pl. XIII, fig. 17.)

SYNONYMIE.

Galerites mixtus, Defrance, 1825, Dict. des sc. nat., t. XVIII, p. 87.
Id. Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, Tableau, p. 256.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Échin., p. 91.
Echinoconus mixtus, d'Orbigny, 1854, Note rect. sur div. genres d'Échin., in Revue et Mag. de zool., 2me série, t. VI, p. 16.
Galerites albogalerus, var. Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 183.
Echinoconus mixtus, d'Orbigny, 1860, Paléontol. française, Terr. crét., t. VI, p. 506, pl. 991.
Id. Cairol, 1872, Terr. crét. inf. de la Clape et des Corbières, Ann. des sc. géol., t. II, p. 115 et passim.

DIMENSIONS :

Longueur	40 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,87
Hauteur id.	0,73

Forme ovale, légèrement polygonale. Face supérieure élevée, conique. Face inférieure parfaitement plane. Pourtour tranchant dans le moule intérieur.

Zones porifères droites. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées à la face supérieure.

Aires ambulacraires relativement larges, un peu renflées à la face supérieure et très-saillantes à la face inférieure dans le moule intérieur.

Sommet ambulacraire légèrement excentrique en avant.

Péristome ovale, subdécagonal.

Périprocte grand, ovale, inframarginal.

Rapports et différences. Je ne connais que le moule intérieur de cette espèce, provenant des Alpes de Savoie, j'ai pu le comparer avec un exemplaire très-parfait du gault de Clar, et m'assurer de leur identité. L'*Ech. mixtus* diffère de l'*Ech. castanea*, avec

lequel on le rencontre, par sa forme élevée et régulièrement conique, son pourtour tranchant, sa face inférieure absolument plane dans le moule intérieur, et ses aires ambulacraires relativement plus larges et formant en dessous une saillie très-forte dans le moule. Je n'ai jamais pu découvrir aucun passage qui permette de relier ces deux espèces.

Localités. Criou, Petit-Bornand, la Goudinière (Haute-Savoie).

Étage albien, gault.

Collections Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XIII. Fig. 17 a, b, c. Echinoconus mixtus. Moule intérieur de grandeur naturelle. La Goudinière. Coll. P. de Loriol.

Echinoconus nucula (A. Gras), d'Orbigny.

(Pl. XIV, fig. 19-21.)

SYNONYMIE.

Galerites nucula,	A. Gras, 1849, Oursins de l'Isère, suppl. p. 4, pl. 1, fig. 5-8.
Id.	A. Gras, 1852, Fossiles de l'Isère, p. 40.
Globator nucula,	Desor, 1858, Synopsis, p. 188.
Galerites bacca,	Desor, 1858, Synopsis, p. 185.
Echicononus nucula,	d'Orbigny, 1859, Paléontologie française, Terrains crétacés, t. VI, p. 508, pl. 992, fig. 1-5.
Echinoconus bacca,	Cotteau, 1860, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 549.
Id.	Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 52.
Echinoconus nucula,	Renevier, 1867, Études sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 174.

DIMENSIONS

Longueur	14 à 20 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,90 à 1,00
Hauteur id.	0,83 à 0,93

Forme subglobuleuse, tantôt subcirculaire, tantôt un peu oblongue, par suite du prolongement de l'aire interambulacraire postérieure impaire. Face supérieure très-élevée, convexe et renflée. Face inférieure plus ou moins convexe.

Zones porifères filiformes, rectilignes.

Aires ambulacraires très-étroites, ne formant pas de saillie dans le moule à la face inférieure.

Péristome central, décagonal, non enfoncé; on distingue fort bien sur deux moules intérieurs les traces des auricules qui soutenaient l'appareil masticateur.

Périprocte assez grand, ovale, placé à la face postérieure à une hauteur variable; toutefois son sommet ne dépasse pas le milieu de la hauteur de l'ensemble.

Le test ne m'est pas connu.

Rapports et différences. J'ai à comparer neuf moules intérieurs appartenant à cette espèce. Ils présentent entre eux des différences assez sensibles dans leur forme générale et la position de leur périprocte; cependant, malgré le petit nombre de ces exemplaires, il est facile de trouver entre ces diverses modifications des passages assez évidents pour qu'il me paraisse impossible de ne pas les rapporter à une même espèce. L'*Ech. nucula* auquel il faut réunir le *Globator bacca*, dont M. Renevier m'a communiqué les types, se distingue par son ensemble globuleux, sa grande hauteur et la convexité de sa face inférieure. La présence de traces incontestables des auricules autour du péristome fixe définitivement la place de l'espèce dans le genre *Echinoconus*. Bien que j'aie réuni de grandes séries de l'*Ech. castanea*, avec lequel on rencontre l'*Ech. nucula*, je n'ai pas pu trouver des passages suffisants pour permettre de réunir ces deux espèces.

Localités. Écuellaz, Cheville (Vaud). — Wannenalp (Schwytz). — Reposoir, Saxonnet, Petit-Bornand (Haute-Savoie). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage albien, gault.

Collections Renevier, Pictet, P. de Loriol, Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XIV. Fig. 19 a, b, c, d. Echinoconus nucula, du gault du Reposoir. Coll. Pictet.

Fig. 20 a, b, c, d. Autre exemplaire de la même espèce, type du *Globator bacca*. Écuellaz. Coll. Renevier.

Fig. 21 a, b. Autre exemplaire du même type. Perte-du-Rhône. Coll. Renevier.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

3me SOUS-ORDRE

ÉCHINIDES EXOCYCLIQUES ATÉLOSTOMES

Test de forme elliptique ou cordiforme, très-rarement subcirculaire.

Zones porifères composées de pores arrondis ou allongés, tantôt identiques dans un même ambulacre, tantôt arrondis dans les rangées internes et allongés dans les rangées externes.

Ambulacres simples ou plus ou moins pétaloïdes. L'ambulacre impair est souvent différent des autres par sa forme et la structure de ses pores.

Appareil apicial à la face supérieure, tantôt central, tantôt excentrique. Il est composé d'un nombre variable de plaques génitales perforées, ne dépassant pas quatre, et de cinq plaques ocellaires perforées. La plaque génitale antérieure de droite porte le corps madréporiforme.

Périprocte toujours en dehors de l'appareil apicial et non opposé au péristome; il est tantôt inframarginal, tantôt marginal, tantôt supramarginal.

Péristome plus ou moins irrégulier dans son pourtour, ou bien distinctement bilabié, rarement pentagonal ou subdécagonal. Il est toujours dépourvu d'un appareil masticateur.

Tubercules petits, plus ou moins abondants, irrégulièrement disséminés sur toute la surface du test.

Radioles en forme de soies grêles et striées.

Observations. Le troisième sous-ordre de l'ordre des Échinides comprend tous les oursins dont le périprocte est situé en dehors de l'appareil apicial et qui ne possèdent point d'appareil masticateur.

Les Échinides exocycliques atélostomes se divisent en trois familles :

La famille des Cassidulidées, dont le péristome s'ouvre au milieu de la face inférieure.

La famille des Holastéridées, dont le péristome est excentrique en avant et dont les ambulacres sont simples.

La famille des Spatangidées, dont le péristome est excentrique en avant, le plus souvent bilabié, et dont les ambulacres sont pétaloïdes.

FAMILLE DES CASSIDULIDÉES

Forme elliptique ou très-rarement subcirculaire.

Ambulacres simples ou pétaloïdes. Sauf dans de très-rares exceptions, l'antérieur est semblable aux autres.

Appareil apicial composé de quatre plaques génitales perforées et de cinq plaques ocellaires. Le corps madréporiforme est toujours attaché à la plaque génitale antérieure de droite, mais il occupe souvent le milieu de l'appareil.

Péristome central ou au moins subcentral. Sa forme est ovale ou transverse; parfois aussi il est décagonal, mais alors il affecte une forme irrégulière, parce que les angles sont effacés et les côtés inégaux; il n'est jamais bilabié, mais souvent entouré d'un floscelle.

Périprocte très-variable de forme et de position.

Tubercules très-petits, serrés, épars à la surface du test.

Observations. La famille des Cassidulidées comprend tous les oursins exocycliques atélostomes dont le péristome est central ou subcentral; sauf dans la petite section des *Archiacidées* composée de deux genres, l'ambulacre impair est toujours semblable aux autres. La présence d'un floscelle autour du péristome d'un oursin montrera toujours qu'il appartient aux Cassidulidées, mais un certain nombre de genres en sont dépourvus. J'ai déjà indiqué pourquoi je réunis les Échinonéidées aux Cassidulidées dont elles forment une tribu très-naturelle.

1re Tribu. — ÉCHINONÉIDÉES

Genres dont les ambulacres sont simples.

Cette tribu se compose de six genres, dont aucun ne présente un floscelle autour du péristome, ce sont : *Echinoneus, Pyrina*, *Desorella*, *Hyboclypus*, *Pachyclypus* et *Galeropygus*. Dans certaines espèces de ce dernier genre, ainsi que M. Cotteau l'a observé, les pores des rangées externes tendent à s'allonger, de sorte qu'il se trouve exactement placé entre les deux tribus.

Un seul de ces genres appartient à l'époque crétacée.

Genre PYRINA, Desmoulins.

Forme ovoïde, parfois subcylindrique, ordinairement renflée.

Zones porifères linéaires, droites, convergeant régulièrement du sommet au péristome. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées jusqu'aux abords du péristome, où elles dévient un peu de la ligne droite.

Appareil apicial compacte.

Péristome décagonal mais oblique et plus ou moins irrégulier.

Périprocte pyriforme, jamais inframarginal, tantôt à la face supérieure, tantôt au bord postérieur.

Tubercules très-petits, crénelés, perforés, épars, enfoncés dans des scrobicules profonds; ils portaient des soies relativement courtes et finement striées.

Rapports et différences. Ainsi que cela a été expliqué dans la « Description des Échinides jurassiques, » le genre *Pyrina*, tel que je le comprends ici, renferme une partie des *Desorella*, une partie des *Globator* et les *Nucleopygus*.

PYRINA INCISA (Agassiz), d'Orbigny.

(Pl. XIV, fig. 11-14.)

SYNONYMIE.

Pyrina pygæa,	Strombeck (non Agassiz), 1839, Neocomien in der Umgebung v. Braunschweig, Zeitsch. der deutsch. geol. Gesell., v. I, p. 464.
Nucleopygus incisus,	Agassiz, 1840, Catal. Ech. foss. mus. neoc. p. 7.
Nucleolites truncatulus,	Rœmer, 1841, Petref. der Norddeutschen Kreide-Geb., p. 33, pl. 6, fig. 12.
Nucleopygus incisus,	Desor, 1842, Monogr. des Galérites, p. 33, pl. 5, fig. 23-26.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 94.
Pyrina pygæa.	(non Agassiz) Marcou, 1847, Jura salinois, p. 139, 143, 147.
Id.	(non Agassiz), A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 45.
Id.	*pars*, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Id.	(non Agassiz) A. Gras, 1852, Catalogue des corps organ. fossiles de l'Isère, p. 27.
Id.	(non Agassiz), *pars*, Bronn, 1852, Lethea geog., 3me éd., t. II, p. 193.
Pygaster Kœchlini,	Michelin, 1853, Sur quelques esp. d'Échin. foss., Revue et magasin de zoologie, 2me série, t. V, p. 36.
Desoria incisa,	Cotteau, 1855, Échin. foss. de l'Yonne, t. I, p. 223.
Desorella incisa,	Cotteau, 1855, Bull. Soc. géol. de France, t. XII, p. 715.
Pyrina incisa,	d'Orbigny, 1857, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 469, pl. 980, fig. 1-4.
Pyrina pygæa,	d'Orbigny, 1857 (non Agassiz), Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 466, pl. 978, fig. 1-6.
Pyrina Campicheana,	d'Orbigny, 1857, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 468, pl. 978, fig. 7-11.
Nucleopygus Kœchlini,	Desor, 1857, Synopsis, p. 190.
Pyrina incisa,	Desor, 1857, Synopsis, p. 191.
Pyrina pygæa,	Lory (non Agassiz), 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 60.
Desorella Kœchlini,	Cotteau, 1862, Échin. nouv. ou peu connus, p. 70 (Rev. et mag. de zoologie).
Pyrina incisa,	P. de Loriol, 1863, Descr. des Animaux inv. du néoc. moyen du Salève, p. 172, pl. 20, fig. 4.
Id.	Cotteau, 1864, Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 138.
Pyrina pygæa,	(non Agassiz) Schauroth, 1865, Verz. der Petref. der Coburger Sammlung, p. 160.
Pyrina incisa,	Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuch., p. 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me liv.).
Id.	E. Desor et P. de Loriol, 1871, Échinologie helvétique, Éch. jurassiques, p. 288, pl. 45, fig. 2.

DIMENSIONS :

Longueur	13 à 27 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,84 à 0,92
Hauteur id.	0,48 à 0,68

Forme ovale oblongue, plus ou moins renflée, arrondie en avant, légèrement rétrécie et parfois subtronquée en arrière. Face supérieure toujours aplatie, mais plus ou moins fortement. Face inférieure pulvinée, parfois enfoncée autour du péristome, souvent aussi à peu près plane et même légèrement convexe; l'aire interambulacraire postérieure impaire est presque toujours un peu plus renflée que les autres. Pourtour renflé.

Zones porifères droites, linéaires, à fleur du test. Pores très-petits, régulièrement disposés par simples paires superposées ; à la face inférieure ils dévient légèrement et forment une ligne un peu onduleuse.

Aires ambulacraires presque égales; les deux postérieures sont un peu plus larges que les autres.

Appareil apicial un peu excentrique en avant, très-finement granuleux. Quatre plaques génitales largement perforées; celle qui porte le corps madréporiforme est plus grande que les autres et occupe tout le centre de l'appareil. Plaques ocellaires très-petites, au nombre de cinq, toutes perforées; les deux postérieures se trouvent placées sur la même ligne que les plaques génitales postérieures.

Péristome un peu excentrique en avant, un peu oblique, assez régulièrement ovale, acuminé aux deux extrémités, bien ouvert, et placé au fond d'une dépression de la face inférieure quelquefois assez profonde, d'autres fois à peu près nulle. Un exemplaire très-bien conservé à la face inférieure, dans lequel la gangue a entièrement disparu intérieurement tout autour du péristome, permet d'en étudier la structure avec beaucoup de précision, il est facile de s'assurer de l'absence complète d'auricules et par suite de mâchoires. Les Pyrines étaient donc sous ce rapport exactement constituées comme les Échinonées, et leur place dans la tribu des Échinonéidées se trouve parfaitement justifiée. Le pourtour du péristome est en réalité décagonal et on distingue fort exactement dix lèvres à peu près égales correspondant aux aires ambulacraires et interambulacraires. Le péristome des Échinonées est beaucoup plus irrégulier, car les lèvres sont bien plus inégales.

Périprocte grand, pyriforme, acuminé aux extrémités mais surtout en dedans, ouvert au-dessus du bord postérieur dans l'aire interambulacraire impaire dont il occupe la plus grande partie; il est toujours entièrement visible d'en haut et jamais d'en bas, et il n'échancre pas le bord postérieur. Au-dessous du périprocte on remarque dans quelques exemplaires une sorte de dépression du bord postérieur ou d'area subanale rarement accentuée, le plus souvent presque insensible.

Tubercules très-petits, enfoncés dans leurs scrobicules, très-écartés, épars à la face supérieure, un peu plus développés et serrés à la face inférieure. Granules miliaires extrêmement fins, serrés et homogènes.

Variations. Ayant eu l'occasion d'étudier un grand nombre d'exemplaires appartenant à cette espèce, j'ai pu observer quelques variations de forme intéressantes. Les individus que l'on peut appeler normaux sont assez allongés, bien plus longs que larges, régu-

lièrement renflés et pulvinés à la face inférieure, au milieu de laquelle se trouve une dépression peu sensible autour du péristome. Si l'on part de ce type, on voit d'un côté la taille s'augmenter et le pourtour s'élargir beaucoup, la face supérieure se déprimer, la face inférieure devenir très-concave et l'ensemble très-comprimé; d'Orbigny avait donné le nom de *Pyrina Campicheana* à ces grands exemplaires. De l'autre côté de la série, la forme tend au contraire à se rétrécir, l'ensemble se renfle beaucoup et devient élevé, la face inférieure perd presque entièrement sa concavité. Tous les autres caractères sont exactement les mêmes dans tous les exemplaires, et il existe tant de passages insensibles entre les individus extrêmes de la série que je viens d'établir que l'on est forcé de voir en eux une seule et même espèce. Il est intéressant d'observer que l'on peut former avec des individus du Hils du Hanovre une série exactement semblable à celle que viennent de nous fournir des exemplaires de Sainte-Croix.

Rapports et différences. Voisin de forme du *Pyrina pygæa* Ag., le *Pyrina incisa* s'en distingue d'une manière très-constante par son périprocte supramarginal invisible d'en bas et n'échancrant pas le bord postérieur; on peut ajouter que le périprocte du *Pyrina pygæa* est régulièrement ovale, tandis que dans le *Pyr. incisa* il est pyriforme. Dans la plupart des cas, le *Pyrina pygæa* est plus étroit et plus renflé. L'espèce que d'Orbigny a décrite sous le nom de *Pyr. pygæa* n'est autre que le *Pyr. incisa*. Rœmer a décrit le *Pyr. incisa* à peu près en même temps que M. Agassiz sous le nom de *Nucleolites truncatulus*. L'examen du moule en plâtre du *Pygaster Kœchlini* m'a permis de constater avec une complète certitude que ce nom a été donné à un grand exemplaire du *Pyrina incisa* semblable à ceux qui se rencontrent souvent à Sainte-Croix.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Gaicht, près Douanne (Berne).

Étage valangien.

Sainte-Croix, Saint-Cergues, Vaulion (Vaud). — Douanne (Berne). — Mont Salève.

Étage néocomien moyen.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage urgonien. Très-rare.

Collections Campiche, Gilliéron, Renevier, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XIV. Fig. 11 a, b. Pyrina incisa, grand exemplaire du néocomien moyen de Sainte-Croix *(Pyr. Campicheana)*.

Fig. 12 a, b. Autre exemplaire de la même espèce, de l'étage urgonien de Sainte-Croix.

Fig. 13 a, b, c. Autre exemplaire; type normal. Néocomien moyen de Sainte-Croix; *13 d*, appareil apicial grossi.

Fig. 14. Autre exemplaire du néocomien moyen de Sainte-Croix avec le périprocte rapproché du bord.

Toutes ces figures (sauf *13 d*) sont de grandeur naturelle, et les originaux appartiennent à la collection Campiche.

Pyrina pygæa (Agassiz), Desor.

(Pl. XIV, fig. 15-18.)

SYNONYMIE.

Galerites pygæa,	Agassiz, 1839, Échinodermes suisses, t. I, p. 78, pl. 12, fig. 4-6.
Pyrina pygæa,	Desor, 1842, Monographie des Galérites, p. 29, pl. 5, fig. 27-31.
Id.	(pars) Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 92.
Pyrina cylindrica,	A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 45, pl. 3, fig. 12-15.
Pyrina pygæa,	(pars) d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Pyrina cylindrica,	A. Gras, 1852, Cat. des foss. de l'Isère, p. 35.
Id.	d'Orbigny, 1856, Paléont. française, Terr. crét., t. VII, pl. 979.
Pyrina pygæa,	(pars) Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 191 *a*.
Pyrina Raphaeli,	Desor, 1857, Synopsis, p. 191 *a*.
Id.	Cotteau, 1860, Paléont. franç., Terr. crétacés, t. VII, p. 497.
Pyrina pygæa,	P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'étage urgonien du Landeron, p. 45, pl. 6, fig. 2.
Id.	Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144, 158 (Matériaux pour la carte géol de la Suisse, 6me livr.).
Id.	Greppin, 1870, Descr. géolog. du Jura bernois (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	14 à 28 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,80 à 0,85
Hauteur id.	0,52 à 0,61

Forme ovale, allongée, renflée, arrondie en avant, le plus souvent très-légèrement rétrécie en arrière. Face supérieure déprimée, faiblement mais régulièrement et uniformément convexe. Face inférieure fortement pulvinée, ordinairement légèrement creusée autour du péristome; l'aire interambulacraire postérieure impaire est toujours un peu plus renflée que les autres. Pourtour très-renflé.

Zones porifères linéaires, à fleur du test. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées à la face supérieure et à l'ambitus; à l'approche du péristome, elles se groupent en petits arcs très-peu obliques, composés de trois paires.

Aires ambulacraires à peu près égales ; les deux postérieures paires sont un peu plus longues et un peu plus larges que les autres et ordinairement infléchies en dehors, des deux côtés du périprocte.

Sommet ambulacraire un peu excentrique en avant.

Appareil apicial subcompacte, très-peu étendu, granuleux ; les quatre plaques géni-

tales sont très-finement perforées, le corps madréporiforme occupe le centre de l'appareil ; les trois plaques ocellaires antérieures sont placées aux angles externes des plaques génitales, les deux autres suivent les deux plaques génitales postérieures.

Péristome un peu excentrique en avant, ouvert au fond d'une légère dépression, assez développé, ovoïde, peu oblique, acuminé aux deux extrémités. On distingue dix petites lèvres peu inégales.

Périprocte ovale, très-ouvert, acuminé aux deux extrémités, occupant une grande partie de la face postérieure qu'il échancre fortement ; il a ordinairement une tendance à se rapprocher un peu plus de la face inférieure que de la face supérieure ; on le voit alors mieux d'en bas que d'en haut, en général on ne le voit bien que lorsqu'on regarde directement la face postérieure.

Tubercules crénelés, perforés, très-petits, enfoncés dans leurs scrobicules, très-espacés à la face supérieure, plus serrés et un peu plus volumineux à la face inférieure. Granules miliaires très-serrés, très-fins, parfaitement homogènes.

Radioles en forme de soies très-fines, courtes et distinctement cannelées ; un individu recueilli par M. Gilliéron en est encore couvert sur une grande partie de sa surface.

Variations. Elles sont peu nombreuses, et, bien que j'aie réuni une bonne série d'exemplaires, je ne puis que signaler des modifications peu importantes dans la taille et la forme générale que les dimensions données indiquent suffisamment. La forme est en général très-régulière, certains individus sont un peu plus renflés que d'autres, les uns sont relativement un peu plus larges, d'autres un peu plus sensiblement aplatis en dessous et en dessus, quelques-uns enfin sont un peu carrés, on n'en voit que rarement qui soient légèrement rétrécis en arrière. Le périprocte, ainsi que je l'ai indiqué, varie dans d'étroites limites relativement à sa position, ses dimensions sont en outre sujettes à quelques modifications individuelles.

Rapports et différences. Ainsi qu'il a été dit plus haut dans la description du *Pyrina incisa*, le *Pyr. pygæa* s'en distingue essentiellement par la position de son périprocte qui occupe à peu près tout le bord postérieur qu'il échancre, au lieu d'être supramarginal, et de plus par la forme même du périprocte qui est ovale et non pyriforme. Le *Pyrina cylindrica* A. Gras paraît exactement semblable au *Pyrina pygæa*, il ne m'a pas été possible de saisir la moindre différence entre des exemplaires de la première espèce envoyés par A. Gras au musée de Genève et les individus de la seconde provenant de l'étage urgonien du Jura. J'ai sous les yeux l'exemplaire indiqué par d'Orbigny comme provenant de Sainte-Croix ; il est étiqueté de sa main sous le nom de *Pyr. cylindrica*, et ne saurait être distingué non plus des exemplaires du *Pyr. pygæa* recueillis en même temps que lui par M. Campiche dans l'étage urgonien de Sainte-Croix. L'examen de nombreux exemplaires du *Pyrina pygæa* m'a de plus amené à reconnaître que le *Pyrina Raphaeli* doit être également réuni au *Pyrina pygæa*. Le *Pyrina pygæa* a été souvent confondu avec le *Pyrina incisa*, en particulier par d'Orbigny, qui, sous le nom de la première de

ces espèces, a figuré un exemplaire bien caractérisé de la seconde. Les figures de M. Agassiz (loc. cit.) et celles de la « Monographie des Galérites » (loc. cit.), indiquent exactement la position du périprocte qui est très-constante. L'espèce a commencé à se montrer, quoique très-rarement, dans l'étage néocomien moyen; elle est relativement abondante dans l'étage urgonien, et elle se retrouve encore, mais rarement, dans les couches alpines à *Echinospagus Collegnii*, qui appartiennent à l'étage aptien inférieur.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Cornaux, Landeron, Gaicht (Neuchâtel).

Étage néocomien moyen.

Mauremont, Sainte-Croix, La Russille, près Orbe, Montcherand, Bretonnières, Vallorbes (Vaud). — Landeron (Neuchâtel). — Lerau, près du lac de Thoune (Berne).

Étage urgonien inférieur.

Stoffelwand, Fluhbrig, Drüesberg (Schwytz), avec *Echinosp. Collegnii.*

Étage aptien inférieur.

Collections Campiche, Gilliéron, Musée de Zurich, P. de Loriol, Renevier.

Explication des figures.

Pl. XIV. Fig. 15 a, b, c, d. Pyrina pygæa, de l'étage urgonien de la Russille, de grandeur naturelle. Coll. P. de Loriol.

Fig. 16 a, b, c, d. Autre exemplaire de la même espèce de plus petite taille. Sainte-Croix. Étage urgonien. Coll. Campiche. Grandeur naturelle; *16 e*, péristome du même individu grossi.

Fig. 17 a, b. Autre exemplaire incomplet de la même espèce étiqueté par d'Orbigny *Pyrina cylindrica.* Sainte-Croix. Étage urgonien. Collection Campiche. Grandeur naturelle.

Fig. 18 a, b, c, d. Type du *Pyrina Raphaeli*, de l'étage aptien de Drüsberg (Schwytz).

Pyrina Vionneti, Desor.

(Pl. XV, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Globator Vionneti, Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 188 *a.*

DIMENSIONS:

Longueur		40 mill.
Largeur maximum par rapport à la longueur		1,00
Hauteur	id.	0,55

Forme subcirculaire, déprimée, arrondie en avant, sensiblement rétrécie en arrière. Face supérieure régulièrement convexe. Face inférieure à peu près plane, faiblement

pulvinée, légèrement déprimée autour du péristome; l'aire interambulacraire impaire est un peu plus renflée que les autres. Pourtour relativement peu renflé.

Zones porifères linéaires, un peu enfoncées à la face inférieure. Pores disposés par simples paires régulièrement superposées; elles dévient un peu de la ligne droite aux approches du péristome.

Sommet ambulacraire à peu près central.

Péristome légèrement excentrique en avant, très-ouvert, ovale, oblique, acuminé aux deux extrémités.

Périprocte un peu plus grand que le péristome, ovale, acuminé, situé au milieu de la face postérieure qu'il occupe presque entièrement et qu'il échancre fortement; il n'est à proprement parler visible ni d'en haut ni d'en bas.

Tubercules relativement très-petits et très-écartés, ils ne sont pas plus volumineux à la face inférieure que sur le reste de la surface. Granules miliaires très-fins, très-serrés et homogènes.

Rapports et différences. La belle espèce que je viens de décrire est remarquable par sa grande taille, sa forme subcirculaire, un peu rétrécie en arrière, et son ensemble déprimé. Ce dernier caractère la distingue à première vue du *Pyrina bargesana* dont elle a le contour; de plus, son périprocte est bien plus exactement marginal. Le *Pyrina Raulini* Cotteau est plus allongé, plus renflé au pourtour, plus aplati à la face supérieure.

Localités. Vraconne, près Sainte-Croix, Le Pont, Noirvaux (Vaud).

Étage aptien supérieur.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XV. Fig. 1 a, b, c, d. Pyrina Vionneti, de grandeur naturelle. Aptien de la Vraconne. Collection Campiche.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES PYRINA

Je n'en connais que trois espèces dans les couches crétacées de la Suisse.

L'une, *Pyrina incisa,* apparaît dans l'étage valangien où elle est rare, elle a son plus grand développement dans l'étage néocomien moyen et finit dans l'étage urgonien où elle n'est point commune.

Le *Pyr. pygea* a son plus grand développement dans l'étage urgonien, mais elle commence dans l'étage néocomien moyen et finit dans l'étage aptien.

Le *Pyr. Vionneti* ne se trouve que dans les couches supérieures de l'étage aptien.

2me Tribu. — ÉCHINOLAMPIDÉES

Ainsi que je l'ai déjà exposé, je réunis dans cette tribu *tous les genres de la famille des Cassidulidées dont les ambulacres sont pétaloïdes.* Il a été dit plus haut (p. 13) que les *Caratomus* forment un passage naturel avec la tribu des Échinonéidées. D'un autre côté, les genres formant la seconde section des Échinolampidées tendraient à se rapprocher de la famille des *Spatangidées* par leur péristome un peu excentrique en avant et leur ambulacre impair différent des autres. M. Cotteau propose même en dernier lieu de les réunir à cette famille (Pal. franç. Terr. jurass., p. 117). Il me semble toutefois que leurs caractères généraux et surtout la présence d'un floscelle, bien accusé dans les *Archiacia*, ne permettent pas de les éloigner de la famille des Cassidulidées.

1re Section.

Genres à ambulacre impair semblable aux autres.

Genre PYGAULUS, Agassiz.

Forme renflée, allongée, plus ou moins cylindrique.

Zones porifères étroites, linéaires. Pores des rangées externes longs et étroits; pores des rangées internes courts et arrondis; un sillon léger relie les pores des deux rangées.

Ambulacres subpétaloïdes, très-longs, ouverts à l'extrémité.

Sommet ambulacraire excentrique.

Appareil apicial compacte, composé de quatre plaques génitales perforées dont l'une, beaucoup plus grande que les autres, porte le corps madréporiforme, et de cinq petites plaques ocellaires perforées.

Péristome excentrique, ovale, oblique, non entouré de bourrelets.

Périprocte ovale, inframarginal, visible seulement d'en bas.

Rapports et différences. Les *Pygaulus* sont voisins des *Caratomus* dont ils se distinguent par leurs pores très-inégaux et conjugués, leurs ambulacres distinctement pétaloïdes, leur périprocte elliptique et non triangulaire. Les *Botriopygus* ont un floscelle autour du péristome; leur périprocte n'est pas inframarginal, mais se trouve placé sur la face postérieure.

Pygaulus Desmoulini, Agassiz.

(Pl. XV, fig. 2-6.)

SYNONYMIE.

Pygaulus Desmoulini,	Agassiz, 1847, Catal. raisonné des Échinides, p. 101.
Pygaulus depressus,	A. Gras (non Ag.), 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 49.
Pygaulus Desmoulini,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 109.
Pygaulus depressus,	A. Gras, 1852, Fossiles de l'Isère, p. 32.
Id.	d'Orbigny (non Ag.), 1854, Paléontologie française, Terrains crétacés, t. VI, p. 353, pl. 934.
Pygaulus Desmoulini,	Renevier, 1855, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 17.
Pygaulus depressus,	Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 213, pl. 94, fig. 6.
Pygaulus Desmoulini,	Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 213.
Id.	Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 252, pl. 30, fig. 9-11.
Pygaulus Studeri,	Desor (excl. Syn.), 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 252.
Pygaulus ovatus,	Pictet et Renevier (non Ag.), 1858, Monogr. du terrain aptien de la Perte-du-Rhône, p. 154, pl. 22, fig. 1-2 (Matériaux pour la Paléont. suisse).
Pygaulus depressus,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 576.
Id.	Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 307 et passim.
Pygaulus Desmoulini,	Cotteau, 1864, Note sur les oursins crétacés des Martigues, in Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXI, p. 487.
Id.	Schauroth, 1865, Verzeich. der Petref. der Coburger Sammlung, p. 161.
Id.	Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien de l'Espagne, p. 178.
Id.	Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 63.

Pygaulus Studeri, Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 63, pl. 11, fig. 4-5.
Pygaulus Desmoulini, Kaufmann, 1867, Geolog. Beschr. des Pilatus, p. 104 et 164 (Beiträge zur geol. Karte der Schweitz, 5te Lieferung).
Id. Kaufmann, 1872, Rigi und Molassegebiet der Mittelschweitz, p. 155 et passim (Beiträge zur geol. Karte der Schweitz, 11te Lieferung).

DIMENSIONS :

Longueur	de 23 à 34 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,73 à 0,76
Épaisseur id.	0,45 à 0,55

Forme ovale, allongée, quelquefois subcylindrique, le plus souvent peu renflée, rétrécie et arrondie en avant, rétrécie et subrostrée en arrière; la plus grande largeur se trouve à peu près vers le milieu des aires interambulacraires postérieures paires. Face supérieure déprimée, faiblement mais régulièrement convexe, quelquefois un peu renflée dans l'aire interambulacraire postérieure impaire. Face inférieure à peu près plane et un peu creusée autour du péristome, plus rarement subconvexe. Pourtour plus ou moins renflé.

Ambulacres subpétaloïdes, non renflés, relativement étroits, atteignant l'ambitus, très-peu effilés, très-ouverts à l'extrémité, inégaux; les postérieurs sont plus longs que les antérieurs; l'antérieur pair est un peu plus étroit que les autres.

Zones porifères très-étroites; les pores des rangées externes sont allongés jusqu'à l'ambitus, ils reprennent alors la forme arrondie, et les zones porifères se continuent très-distinctement, mais à fleur du test, depuis l'ambitus jusqu'au péristome; elles se composent alors de pores très-petits, égaux, arrondis, disposés par simples paires obliques. Aux abords du péristome les pores se multiplient un peu mais ne forment pas de phyllodes distincts.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Appareil apicial très-peu étendu, granuleux, avec quatre plaques génitales largement perforées; les deux pores oviducaux antérieurs sont plus rapprochés que les deux postérieurs; le corps madréporiforme est peu développé; cinq plaques ocellaires très-petites et finement perforées.

Péristome excentrique en avant, plus ou moins enfoncé, oblong, un peu oblique et irrégulier.

Périprocte ovale, tout à fait inframarginal, invisible d'en haut.

Tubercules petits, scrobiculés, épars, plus développés à la face supérieure qu'à la face inférieure et à l'ambitus. Granules miliaires très-fins et très-serrés.

Variations. Les variations à signaler n'ont pas une grande importance; elles tiennent surtout à la forme qui est plus cylindroïde et plus renflée dans certains individus que dans d'autres. La face inférieure est ordinairement légèrement creusée autour du péris-

tome, rarement elle se trouve subconvexe. Au premier abord les exemplaires appartenant aux deux extrêmes de la série paraissent assez différents, mais il existe entre eux des passages qui ne permettent point de les séparer. La taille de nos échantillons est moins considérable que celle de l'individu figuré par d'Orbigny, mais les caractères des petits exemplaires sont absolument identiques à ceux des grands individus.

Rapports et différences. Le *Pyg. Desmoulini* établi par M. Agassiz dans le « Catalogue raisonné des Échinides, » a été identifié à tort par d'Orbigny avec le *Pyg. depressus* Ag., ou *Catopygus depressus* des Échinodermes suisses, qui n'est autre chose qu'un *Echinoconus castanea*, provenant du gault du Reposoir, dont le dessinateur a un peu restauré les ambulacres en les rendant pétaloïdes; conséquemment, il a été décrit et figuré sous le nom de *Pyg. depressus* dans la Paléontologie française. Cette espèce peut être regardée comme un type parfait du genre *Pygaulus*. J'indiquerai en décrivant les autres espèces quels sont les caractères qui permettent de les en séparer. J'ai reconnu que le *Pyg. Studeri* Desor n'est que le jeune âge du *Pyg. Desmoulini*. Comme on le verra plus loin, l'exemplaire de la Perte-du-Rhône figuré par MM. Pictet et Renevier sous le nom de *Pyg. ovatus* (Aptien de la Perte-du-Rhône, loc. cit.), est en réalité un *Pygaulus Desmoulini*.

Localités. Drüesberg, Musli, Dœlly sur le Lopperberg, Hirschfluh, Forsteck, Hochfluh (entre Gersau et Seewen) (Schwytz). — Sentishobel (Appenzell). — Vitznauerstock (Lucerne), avec l'*Orbitulina lenticularis*. — Thoiry (Ain).

Étage aptien inférieur. Couches à orbitolines [1].

Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien inférieur, marne jaune.

Collections Musée de Zurich, Musée de Lucerne, Musée de Bâle, Renevier, Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XV. Fig. 2 a, b, c. Pygaulus Desmoulini, exemplaire normal de Druesberg. Musée de Zurich.

Fig. 3 a, b. Autre exemplaire plus renflé. Druesberg. Musée de Zurich.

Fig. 4 a, b, c. Autre exemplaire déprimé. Druesberg. Musée de Zurich.

Fig. 5 a, b, c. Grand exemplaire de l'aptien de la Perte-du-Rhône, figuré par Pictet et Renevier sous le nom de *Pyg. ovatus*. Coll. Renevier.

Fig. 6 a, b. Autre exemplaire très-renflé de l'aptien de la Perte-du-Rhône. Collect. Renevier *(Pyg. ovatus)*.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

NB. Ce n'est que par suite d'une négligence du dessinateur que les pores ne sont pas allongés dans les rangées externes. Il en est de même pour quelques autres espèces.

[1] J'admets avec M. Lory que les couches à orbitolines devraient être considérées comme urgoniennes plutôt qu'aptiennes, car on peut citer plusieurs points dans lesquels elles alternent avec des couches es-

Pygaulus ovatus, Agassiz.

(Pl. XV, fig. 7.)

SYNONYMIE.

Pygaulus ovatus, Agassiz, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 101.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 141.
Id. Renevier, 1855, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 25.
Id. d'Orbigny, 1856, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 356, pl. 937, fig. 1-6.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 214.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 253.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 576.
Id. Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien de l'Espagne, p. 178.
? *Id.* Ooster, 1865, Synopsis des Éch. foss. des Alpes suisses, p. 65.
? *Id.* Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 134 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	26 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,76
Épaisseur id.	0,62

Forme subcylindrique, très-renflée, arrondie et rétrécie en avant, distinctement élargie en arrière, faiblement rétrécie au bord postérieur. Face supérieure très-renflée surtout vers les extrémités qui sont presque abruptes, régulièrement convexe ; la ligne de faîte est presque horizontale. Face inférieure rétrécie, un peu pulvinée, à peine creusée autour du péristome. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire subcentral.

Ambulacres à peu près égaux, larges, à peine pétaloïdes, très-ouverts à leur extrémité.

Les zones porifères se continuent à la face inférieure jusqu'au péristome, auprès duquel elles ne forment pas de phyllode distinct.

sentiellement urgoniennes. Le nom d'étage aptien devrait être en réalité réservé aux couches d'Apt, aux marnes à plicatules. Cependant, comme les marnes à orbitolines sont assez généralement classées dans l'étage aptien, et que leur faune diffère essentiellement de celles des couches auxquelles est plus spécialement réservé le nom d'étage urgonien, je continuerai dans cet ouvrage à classer les couches à orbitolines dans l'aptien inférieur, pour éviter toute confusion. M. Cotteau avait pris le même parti dans la Paléontologie française. Il reste entendu qu'il s'agit ici d'un facies et non d'un étage dans le sens strict du mot.

Appareil apicial finement granuleux; plaque madréporiforme relativement grande et renflée. Pores oviducaux antérieurs plus rapprochés que les postérieurs.

Péristome petit, ovale, oblique, un peu irrégulier, non enfoncé.

Périprocte ovale, submarginal; il est suivi à la face inférieure d'une area faiblement accentuée.

Tubercules petits, scrobiculés, épars, un peu plus développés à la face inférieure, entourés de granules miliaires fins et serrés.

Rapports et différences. Le *Pygaulus ovatus* se distingue des variétés renflées du *Pyg. Desmoulini* par sa forme plus cylindrique, plus élevée, plus renflée, plus rétrécie en avant et plus élargie en arrière, plus abrupte sur les bords, et nullement déclive à la face supérieure, par sa face inférieure rétrécie et subconvexe, et enfin par ses ambulacres relativement plus larges. Il a été souvent confondu avec cette espèce qu'il accompagne à la Perte-du-Rhône, mais en demeurant beaucoup plus rare. L'exemplaire figuré est parfaitement typique et identique à la figure donnée dans la Paléontologie française. Les deux exemplaires figurés sous le nom de *Pyg. ovatus* dans la « Monographie de l'étage aptien de la Perte-du-Rhône, » que M. Renevier a eu l'obligeance de me communiquer, doivent être rapportés au *Pyg. Desmoulini*. Je n'ai pu découvrir entre ces deux espèces des passages qui puissent autoriser à les réunir.

Localité. Perte-du-Rhône.

Étage aptien inférieur, marne jaune.

Collection Pictet.

Explication des figures.

Pl. XV. Fig. 7 a, b, c, d. Pygaulus ovatus, de grandeur naturelle. Coll. Pictet.

Les ambulacres ne sont pas dessinés exactement.

Pygaulus sentisianus, Desor.

(Pl. XV, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Pygaulus sentisianus, Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 254.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Echin. des Alpes suisses, p. 64.

DIMENSIONS:

Longueur	30 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,83
Hauteur id.	0,50

Forme ovale, déprimée, arrondie en avant, subrostrée en arrière. Face supérieure presque plane, faiblement convexe, renflée et déclive dans l'aire interambulacraire impaire. Face inférieure un peu arquée, faiblement pulvinée, légèrement déprimée autour du péristome, renflée dans l'aire interambulacraire impaire. Pourtour renflé.

Ambulacres pétaloïdes, allongés, inégaux ; les zones porifères sont à peu près aussi larges que l'espace interporifère. Pores des rangées externes distinctement allongés.

Sommet ambulacraire un peu excentrique en avant.

Appareil apicial peu étendu. Pores oviducaux antérieurs bien plus rapprochés que les postérieurs. Plaque madréporiforme très-grande, occupant tout le centre de l'appareil.

Péristome un peu excentrique en avant, paraissant subpentagonal, il est impossible de distinguer s'il était entouré d'un floscelle.

Périprocte singulièrement arrondi, très-ouvert, presque marginal, toutefois n'échancrant pas le bord postérieur à l'extrémité du rostre.

Rapports et différences. Le *Pyg. sentisianus* n'est encore connu que par un seul exemplaire; il est assez fruste, mais on reconnaît qu'il appartient certainement à une espèce distincte. Il se distingue du *Pyg. Desmoulini* par sa forme plus élargie, moins rétrécie en avant, plus fortement rostrée et aussi plus déclive en arrière, plus aplatie sur la face supérieure, arquée à la face inférieure, enfin par son péristome plus central, son périprocte très-grand et subcirculaire. Il serait à désirer que de nouveaux exemplaires plus parfaits fissent mieux connaître cette espèce et permissent de constater qu'elle appartient réellement au genre *Pygaulus*, dont elle se rapproche par tous les caractères maintenant appréciables.

Localité. Murligrat, au nord du Sentis (Appenzell).

Étage néocomien ou aptien inférieur.

Collection Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XV. Fig. 8 a, b, c, d. Pygaulus sentisianus, de grandeur naturelle.

Pygaulus Renevieri, Desor.

(Pl. XV, fig. 9).

SYNONYMIE.

Pygaulus Renevieri, Desor in Sched.

DIMENSIONS :

Longueur	20 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,85
Épaisseur id.	0,55

Forme largement ovale, arrondie en avant, légèrement rostrée en arrière. Face supérieure uniformément convexe. Face inférieure subconvexe, fortement pulvinée, et un peu accidentée par les renflements des aires interambulacraires. Pourtour arrondi et très-renflé.

Sommet ambulacraire assez excentrique en avant.

Ambulacres logés dans des dépressions peu sensibles, mais très-peu distincts dans les exemplaires connus; ils sont assez larges et à peine pétaloïdes.

Zones porifères étroites relativement à l'espace interporifère. Pores des rangées externes distinctement allongés.

Péristome un peu excentrique en avant, subpentagonal, peu oblique, très-peu enfoncé.

Périprocte ovale, tout à fait inframarginal et invisible d'en haut, échancrant un peu le bord; un faible sillon sous-anal se montre à la face inférieure.

Rapports et différences. Le *Pygaulus Renevieri* a quelque ressemblance avec le *Pyg. pulvinatus* Ag.; il en diffère par sa forme moins rostrée en arrière, plus renflée au pourtour, son sommet ambulacraire plus excentrique, sa face inférieure non déprimée au milieu, son péristome relativement plus petit et moins oblique. Sa forme générale le rapproche des *Caratomus*, mais il me paraît plus naturel de le réunir aux *Pygaulus* à cause de son périprocte tout à fait ovale et de ses pores ambulacraires dont les rangées externes sont très-distinctement allongées. Le *Pyg. Desmoulini* est bien plus allongé, plus rostré, et moins renflé au pourtour, son périprocte n'échancre pas le bord et sa face inférieure est moins convexe. Les exemplaires trouvés jusqu'ici sont pour la plupart mal conservés; certains d'entre eux paraissent très-renflés, mais, suivant toute apparence, par déformation.

Localités. Perriblanc, Cordaz (Alpes vaudoises).

Étage aptien inférieur.

Collections Renevier, Musée de Genève.

Explication des figures.

Pl. XV. Fig. 9 a, b, c, d. Pygaulus Renevieri, de grandeur naturelle, exemplaire paraissant tout à fait normal; *9 e*, ambulacre du même exemplaire grossi.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES PYGAULUS

Quatre espèces seulement sont décrites ci-dessus. Le *Pygaulus Desmoulini*, le *Pygaulus ovatus* et le *Pygaulus Renevieri* appartiennent spécialement à l'étage aptien inférieur. Le *Pygaulus sentisianus* provient probablement aussi du même niveau.

Genre BOTRIOPYGUS, d'Orbigny.

Forme généralement ovale-oblongue, plus ou moins élargie d'avant en arrière et plus ou moins renflée, souvent très-déprimée.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres pétaloïdes, mais peu effilés.

Zones porifères composées de pores allongés dans les rangées externes, arrondis dans les rangées internes et réunis par un petit sillon.

Appareil apicial très-petit. Les quatre pores génitaux sont très-rapprochés et le corps madréporiforme occupe tout le centre de l'appareil.

Péristome pentagonal, souvent un peu oblique, excentrique en avant, entouré d'un floscelle distinct.

Périprocte ovale, oblong, ouvert sur la face inférieure tantôt plus près du bord inférieur, tantôt plus près du bord supérieur, tantôt au milieu.

Tubercules très-petits, scrobiculés, plus ou moins serrés, mais à peu près homogènes sur toute la surface du test.

Rapports et différences. Les *Botriopygus* sont très-voisins des *Pygaulus;* ils s'en distinguent par leur péristome généralement pentagonal et entouré d'un floscelle distinct, ainsi que par leurs ambulacres plus distinctement pétaloïdes. Les *Pygurus* ont un floscelle beaucoup plus développé; leur forme est différente et leur périprocte autrement situé.

Botriopygus nucula, Desor.

(Pl. XV, fig. 10.)

SYNONYMIE.

Botriopygus nucula, Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 444.
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	29 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,86
Hauteur id.	0,47

Forme assez régulièrement ovale, arrondie et rétrécie en avant, élargie en arrière, puis arrondie au bord postérieur. Face supérieure renflée, régulièrement convexe. Face inférieure subpulvinée, un peu ondulée au pourtour, légèrement déprimée autour du péristome. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,44 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, très-peu distincts. Zones porifères étroites relativement à l'espace interporifère.

Péristome excentrique en avant (un peu plus que le sommet ambulacraire), pentagonal, régulier dans les jeunes, un peu oblique dans les adultes, entouré d'un floscelle distinct.

Périprocte ovale, acuminé, situé sur la face postérieure qu'il échancre légèrement; il se trouve plus près du bord inférieur que du bord supérieur, et il est visible d'en bas mais pas d'en haut. L'area sous-anale est assez marquée et se prolonge un peu à la face inférieure.

Les tubercules ne sont pas distincts.

Rapports et différences. On ne connaît encore qu'un petit nombre d'exemplaires du *Botr. nucula* en bon état de conservation; il se rapproche du *Botr. cylindricus* par la position de son périprocte, mais il s'en distingue par son ensemble moins épais, son pourtour très-arrondi, sa face inférieure non rétrécie, non déprimée dans le sens longitudinal, et ses ambulacres plus étroits, enfin par l'absence de la troncature oblique du bord postérieur si remarquable à la face inférieure dans le *Botr. cylindricus*. La position du périprocte et l'absence de rostre postérieur ne permettent pas de confondre le *Botr. nucula* avec le *Botr. Sueurii*.

Localité. Villers-le-Lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Pictet, Renevier, P. de Loriol (recueilli par M. Jaccard).

Explication des figures.

Pl. XV. Fig. 10 a, b, c, d. Botriopygus nucula, de grandeur naturelle. Villers-le-Lac. Coll. Pictet.

Botriopygus testudo, Desor.

(Pl. XVI, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Botriopygus testudo, Desor, 1857, Synopsis, p. 282.

DIMENSIONS:

Longueur	35 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,91
Hauteur	0,40 à 0,45

Forme ovale, large, assez épaisse, un peu rétrécie et arrondie en avant, légèrement élargie en arrière, subrostrée au bord postérieur. Face supérieure renflée, surtout en arrière, du reste assez uniformément convexe. Face inférieure pulvinée, déprimée tout autour du péristome. Pourtour renflé, peu onduleux.

Ambulacres nettement pétaloïdes, étroits, inégaux, assez rapidement rétrécis, puis élargis de nouveau au pourtour; les postérieurs sont plus longs que les antérieurs. Zones porifères très-étroites par rapport à l'espace interporifère, les pores des rangées externes étant peu allongés. A la face inférieure l'ambulacre antérieur impair est logé dans une dépression assez accentuée en forme de large sillon, les autres sont à peine déprimés.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Appareil apicial très-peu étendu, les deux pores génitaux antérieurs sont beaucoup plus rapprochés que les deux postérieurs, le corps madréporiforme occupe tout le centre de l'appareil.

Péristome assez grand, pentagonal, un peu oblique et irrégulier, très-excentrique en avant, logé au fond d'une dépression assez profonde.

Périprocte ovale, allongé, très-ouvert, occupant à peu près toute la face postérieure qu'il échancre fortement; il n'est à proprement parler bien visible ni d'en haut ni d'en bas; un sillon sous-anal distinctement accusé se prolonge un peu sur la face inférieure.

Les tubercules ne sont pas distincts.

Rapports et différences. Le *Botr. testudo* se distingue du *Botr. obovatus* par sa forme courte et large, et par la position très-différente de son périprocte; du *Botr. Escheri* par sa forme plus ovale, moins élargie, non tronquée mais subrostrée en arrière, ainsi que par son périprocte marginal, échancrant largement le bord et visible aussi mal

d'en haut que d'en bas au lieu d'être bien visible d'en haut et point d'en bas. Cette espèce n'est encore connue que par un petit nombre d'exemplaires.

Localités. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien et étage néocomien moyen.

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. XVI. Fig. 1 a, b, c, d. Botriopygus testudo, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Étage valangien. Coll. Campiche. La face inférieure est un peu trop largement creusée; le bord postérieur devrait être plus épais.

Botriopygus valdensis, P. de Loriol, 1873.

(Pl. XVI, fig. 2-3.)

DIMENSIONS:

Longueur	36 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,77
Hauteur id.	0,58

Forme ovale, allongée, épaisse, arrondie et rétrécie en avant, élargie en arrière, arrondie au bord postérieur. Face supérieure élevée, renflée, régulièrement convexe, un peu aplatie aux environs du sommet ambulacraire. Face inférieure rétrécie, relativement très-plate, légèrement renflée dans les aires interambulacraires, fortement déprimée dans l'aire ambulacraire antérieure impaire, à peine creusée autour du péristome. Pourtour renflé, un peu anguleux au point où commence la courbure du bord postérieur.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,38 de la longueur.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, relativement courts, rapidement resserrés, inégaux, les postérieurs pairs étant plus longs que les autres. Zones porifères étroites par rapport à l'espace interporifère; les pores des rangées externes sont peu allongés et ils reprennent leur forme normale avant d'arriver au pourtour. A la face inférieure les ambulacres sont logés dans des sillons peu accusés, mais l'antérieur impair passe dans une dépression large et assez accentuée. Aux abords du péristome les ambulacres s'élargissent et forment un phyllode très-distinct.

Appareil apicial très-peu étendu; les quatre pores génitaux sont bien ouverts et très-rapprochés.

Péristome subpentagonal, un peu oblique, très-excentrique en avant, un peu enfoncé, entouré d'un floscelle distinct.

Périprocte ovale, très-ouvert, situé à la face postérieure qu'il échancre fortement; tantôt il se trouve un peu plus rapproché du bord supérieur que du bord inférieur, et il est alors visible d'en haut mais non d'en bas; tantôt il se trouve tout à fait au milieu de la face postérieure, et alors il n'est bien visible ni d'en haut ni d'en bas. L'area sous anale est très-distincte et limitée par deux carènes peu accentuées.

Tubercules très-petits, écartés, non scrobiculés; granules miliaires très-fins, peu serrés.

Rapports et différences. Le *Botr. valdensis* se distingue du *Botr. nucula* par sa forme plus allongée, plus renflée, plus rétrécie en arrière, par son appareil apicial et son péristome plus excentriques, sa face inférieure rétrécie et plate, son périprocte invisible d'en bas et échancrant bien plus fortement le bord postérieur. Le *Botr. testudo* est beaucoup plus large, moins rétréci en avant, moins renflé et beaucoup plus déprimé autour du péristome. L'exemplaire type provient de l'étage valangien; j'en connais un autre trouvé dans l'étage urgonien qui est tout à fait semblable, son périprocte est seulement ouvert un peu plus bas, c'est-à-dire au milieu de la face postérieure.

Localités. Ballaigues (Vaud).

Étage valangien.

Vallorbes (carrière des Éterpaz) (Vaud).

Étage urgonien inférieur.

Collection P. de Loriol (recueilli par M. Mathey, instituteur à Vallorbes).

Explication des figures.

Pl. XVI. Fig. 2 a, b, c. Botriopygus valdensis, de grandeur naturelle. Ballaigues. Étage valangien.
Fig. 3. Autre exemplaire de l'étage urgonien de Vallorbes. Grandeur naturelle.

Botriopygus obovatus (Agassiz), d'Orbigny.

(Pl. XVIII, fig. 1-5.)

SYNONYMIE.

Catopygus obovatus, Agassiz, 1836, Notice sur les foss. du terr. crét. du Jura neuchâtelois. Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 136.

Echinolampas minor, Agassiz, 1836, Notice sur les foss. du terr. crét. du Jura neuchâtelois. Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 136.

Id. Agassiz, 1836, Prodrome des Échin., Mém. Société sciences nat. de Neuchâtel, t. I, p. 187.

Catopygus obovatus, Agassiz, 1836, Prodrome des Échinides, Mém. Société sciences nat. de Neuchâtel, t. I, p. 185.
Nucleolites obovata, Desmoulins, 1838, Tableau des Échinides, p. 362.
Echinolampas minor, Desmoulins, 1838, Tableau des Échinides, p. 352.
Pygorhynchus obovatus, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 55, pl. 8, fig. 18-20.
Pygorhynchus minor, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 56, pl. 8, fig. 18-20.
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 5.
Pygorhynchus obovatus, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 4.
Catopygus obovatus, Dujardin 1840, in Lamarck, Anim. sans vert., 2me éd., t. III, p. 353.
Pygurus obovatus, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 105.
Pygurus minor, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 105.
Pygurus obovatus, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 51.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Pygurus minor, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Id. Cotteau, 1851, Catalogue des Éch. foss. néoc. de l'Yonne, p. 12.
Pygurus obovatus, Cotteau, 1851, Catalogue des Éch. foss. néoc. de l'Yonne, p. 12.
Pygurus minor, Bronn, 1852, Lethea geogn., 3me éd., t. II, p. 198, pl. 297, fig. 19.
Id. Renevier, 1853, Note sur le néocomien du pied du Jura, p. 6 (Bull. Soc. vaudoise sc. nat., N° 31).
Botriopygus obovatus, d'Orbigny, 1855, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 335, pl. 929.
Botriopygus minor, d'Orbigny, 1855, Paléont. franç., Terr. crétacés, t. VI, p. 337, pl. 930, fig. 1-7.
Id. Pictet, 1857, Traité élém. de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 212, pl. 94, fig. 5.
Pygurus obovatus, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Pygurus minor, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Botriopygus obovatus, Desor, 1858, Synopsis des Éch. foss., p. 279, pl. 31, fig. 7-9.
Botriopygus minor, Desor, 1858, Synopsis des Éch. foss., p. 280.
Botriopygus obovatus, Cotteau, 1860, Études sur les Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 96, pl. 58, fig. 1-7.
Botriopygus minor, Cotteau, 1860, Études sur les Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 101, pl. 58, fig. 8-13.
Id. Dujardin et Hupé, 1862. Suites à Buffon, Échinodermes, p. 581.
Botriopygus obovatus, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 580.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Éch. foss. de l'Aube, p. 46.
Botriopygus minor, Cotteau, 1865, Catal. des Échinides de l'Aube, p. 46.
Botriopygus obovatus, Ooster, 1865, Synopsis des Échinodermes foss. des Alpes suisses, p. 69.
Id. Jaccard, 1869, Descrip. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 150 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Botriopygus minor, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 (Matér. pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	28 à 50 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,79 à 0,82
Épaisseur id.	0,30 à 0,43

Forme ovale, plus ou moins déprimée, rétrécie et légèrement échancrée en avant, élargie en arrière, plus ou moins rostrée et acuminée au bord postérieur qui est tronqué obliquement. Face supérieure déprimée mais relevée suivant l'axe longitudinal de l'oursin et toujours un peu en forme de toit. Face inférieure largement évidée au milieu, un peu pulvinée sur les bords et accidentée par les renflements des aires interambulacraires. Pourtour renflé et arrondi, plus ou moins épais.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé en moyenne aux $^{45}/_{100}$ de la largeur totale.

Ambulacres nettement pétaloïdes, relativement larges et longs. Zones porifères dépassant à peine la moitié de la largeur de l'espace interporifère; les pores des rangées externes sont peu allongés. A la face inférieure les ambulacres se continuent dans de légers sillons qui se creusent plus fortement aux abords du péristome, l'antérieur impair est logé dans une dépression accentuée.

Appareil apicial peu étendu; les quatre pores oviducaux sont bien ouverts, les deux postérieurs se trouvent plus écartés que les antérieurs; le corps madréporiforme occupe le centre de l'appareil.

Péristome enfoncé, pentagonal, oblique. Le floscelle sans être très-accentué est cependant très-distinct.

Périprocte très-ouvert, ovale, inframarginal, il occupe l'extrémité du rostre postérieur qu'il échancre, en demeurant toutefois toujours invisible d'en haut; l'aréa sous-anale est parfois bien accentuée, souvent aussi à peu près nulle, mais toujours oblique en dessous.

Tubercules fort petits, saillants, épars, très-serrés.

Rapports et différences. J'ai pris le parti de réunir le *Botr. obovatus* et le *Botr. minor*, ces deux espèces ne me paraissant plus pouvoir être maintenues, maintenant qu'elles sont connues par de nombreux exemplaires. Lorsque M. Agassiz décrivit pour la première fois ces deux espèces elles étaient fort rares et il n'en connaissait probablement que les deux seuls exemplaires qu'il a fait représenter; ils avaient été trouvés par M. Coulon dans les couches urgoniennes du Mauremont, près La Sarraz; l'un de ces individus devint le type du *Botr. obovatus*, il n'a pu être retrouvé par M. Coulon qui a bien voulu le rechercher dans la collection du musée de Neuchâtel; il en reste le moule en plâtre. Quant au type du *Botr. minor*, M. Coulon a eu l'obligeance de me le communiquer. Les deux exemplaires n'étaient pas dans un très-bon état de conservation, et le bord postérieur du type du *Botr. obovatus* n'est pas complet, ce qui le fait paraître dans le moule en plâtre plus arrondi qu'il ne l'était en réalité. Les caractères qui servaient à séparer les deux espèces n'ont aucune constance et leur importance se perd entièrement lorsqu'on examine une série un peu nombreuse d'exemplaires pris à différents âges. On s'aperçoit tout d'abord que la taille ne doit point être prise en considération; l'épaisseur plus ou moins grande du pourtour n'a aucune valeur

comme caractère, car on trouve aisément tous les passages entre les individus minces et les individus épais. Il n'était pas possible de bien préciser les contours du péristome dans les deux individus types du *Botr. obovatus* et du *Botr. minor*, et la forme qui lui a été attribuée par le dessinateur dans la planche des « Échinodermes fossiles de la Suisse » est arbitraire et inexacte ; en réalité le péristome est toujours pentagonal, irrégulier et oblique, seulement son obliquité peut varier dans des limites très-restreintes ; quant à l'aréa sous-anale elle se trouve bien accusée dans certains individus, faiblement dans d'autres et enfin elle est nulle dans quelques-uns. Tout l'ensemble des caractères que présente la généralité des exemplaires nombreux que je connais maintenant se montre si uniforme, que je n'hésite nullement à reconnaître que les deux types que M. Agassiz avait cru devoir d'abord distinguer appartiennent en réalité à une seule et même espèce à laquelle je conserverai le nom de *Botr. obovatus*. D'Orbigny avait déjà pressenti la nécessité de cette association, cependant il sépare le *Botr. minor* en lui assignant des caractères qui l'éloignent du type de M. Agassiz, car en réalité c'est ce dernier qui est mince tandis que le *Botr. obovatus* type est épais ; d'Orbigny dit le contraire. Les pores des rangées internes sont toujours ronds, sauf dans les individus usés, dans lesquels la cloison se détruit un peu. Les variations de position du sommet ambulacraire et du péristome sont insensibles, il en est de même des ondulations du pourtour, et je n'ai jamais observé de différences dans la structure des ambulacres. Ces caractères différentiels qui étaient énumérés par d'Orbigny ne peuvent donc être pris en considération. Le *Botr. Morloti* se distingue facilement par sa forme plus régulièrement arrondie en arrière, sa face inférieure moins évidée, son périprocte tout à fait à la face inférieure et échancrant à peine le bord, et enfin par ses ambulacres à peine pétaloïdes et très-ouverts à leur extrémité.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Villers-le-Lac (Doubs). Très-abondant.

Étage néocomien moyen.

Sainte-Croix, Mauremont près La Sarraz (Vaud). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage urgonien inférieur. L'espèce est très-rare en Suisse dans les couches appartenant à ce niveau.

Wildkirchli (Appenzell), avec *Pygaulus Desmoulini* et *Echinospatagus Collegnii*, un pied au-dessus de la couche à *Ostrea Couloni*, « note de M. A. Escher de la Linth. » Exemplaire très-typique. — Wildseefurkli (Appenzell). — Wildhaus (Saint-Gall). — Sentis. — Hundstein, Faehlen, Schafberg (Appenzell).

Étage aptien inférieur.

Explication des figures.

Pl. XVIII. Fig. 1 a, b, c, d. Botriopygus obovatus, du néocomien moyen de Sainte-Croix. Exemplaire de taille moyenne, un des plus aplatis de ceux que j'ai examinés. Coll. Campiche.

Fig. 2. Autre exemplaire de la même espèce plus allongé et plus rostré. Même gisement, même collection.

Fig. 3 a, b, c. Autre exemplaire renflé de Wildkirchli. Étage urgonien ou aptien. Musée de Zurich. La hauteur est trop grande dans la figure *3 c*, celle de la figure *3 b* est exacte, l'area anale est un peu plus fuyante en dessous.

Fig. 4 a, b, c. Autre exemplaire du néocomien de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 5 a, b, c. Autre exemplaire épais, même gisement, même collection.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Botriopygus cylindricus, Desor.

(*Pl. XVI, fig. 4-6.*)

SYNONYMIE.

Pygaulus cylindricus,	Desor, 1847. Catalogue raisonné des Échinides, p. 101.
Id.	A. Gras, 1848, Oursins foss. de l'Isère, p. 49, pl. 3, fig. 16-18.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Id.	A. Gras, 1852, Catal. des foss. de l'Isère, p. 32.
Id.	d'Orbigny, 1856, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 352, pl. 933.
Id.	Pictet, 1857, Traité élém. de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 213.
Botriopygus cylindricus,	Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 281.
Pygaulus cylindricus,	Lory, 1860, Desc. géol. du Dauphiné, p. 307 et passim.
Id.	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 576.
Id.	Cotteau, 1864, Note sur les oursins crétacés des Martigues, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXI, p. 488.
Botriopygus cylindricus,	Ooster, 1865, Synopsis des Éch. foss. des Alpes suisses, p. 69.
Id.	Kaufmann, 1870, Rigi und Molassegebiet der Mittelschweitz, p. 155 (Beitræge zur geol. Karte der Schweitz, p. 155.

DIMENSIONS :

Longueur	de 20 à 50 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,75 à 0,89
Hauteur id.	0,45 à 0,65
Hauteur moyenne id.	0,60

Forme ovale, très-renflée, rétrécie et souvent anguleuse en avant, élargie vers le milieu, rétrécie et même faiblement rostrée en arrière ; la plus grande largeur se trouve vers le milieu des aires interambulacraires postérieures paires. Face supérieure très-renflée, élevée, souvent aplatie, quelquefois assez fortement convexe, souvent renflée dans l'aire interambulacraire impaire ; le renflement est si fort vers le pourtour que les côtés paraissent tout à fait abrupts. Face inférieure rétrécie, marquée d'une large dé-

pression longitudinale parfois très-accentuée; les aires interambulacraires sont légèrement renflées, et les postérieures anguleuses vers le pourtour. Pourtour renflé.

Ambulacres larges, pétaloïdes, resserrés vers l'ambitus, inégaux ; les deux postérieurs pairs sont plus longs et un peu plus étroits que les antérieurs pairs ; l'antérieur impair est également rétréci et passe sur une troncature du bord antérieur, presque toujours bien accusée, qui se transforme en sillon distinct à la face inférieure. Zones porifères assez larges; les pores des rangées externes sont relativement longs et unis par un sillon marqué avec ceux des rangées internes; à partir de l'extrémité des pétales les pores se continuent jusqu'à la face inférieure, mais ils sont alors très-petits et forment de simples paires extrêmement écartées. Autour du péristome les ambulacres s'élargissent et prennent l'apparence de véritables phyllodes.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Péristome subpentagonal, allongé, plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, logé dans la dépression longitudinale de la face inférieure; il est entouré d'un véritable floscelle dont les bourrelets sont peu accentués mais très-distincts.

Périprocte ovale, inframarginal, ouvert au sommet d'une troncature oblique du bord postérieur très-accentuée qui se creuse un peu en dessous en formant une sorte d'area sous-anale ; le périprocte se trouve ainsi visible d'en bas mais pas d'en haut.

Tubercules très-petits, entourés d'un large scrobicule, épars, très-serrés à l'ambitus, un peu plus développés et plus écartés à la face inférieure. Granules miliaires petits, fins et serrés, entourant les scrobicules.

Variations. Les individus assez nombreux, très-bien conservés et à divers degrés de développement que j'ai sous les yeux sont parfaitement typiques, et ne présentent guère de variations ; la face supérieure est ordinairement un peu plus plane qu'elle n'est représentée dans la figure de la Paléontologie française, elle est cependant assez fortement convexe sur quelques exemplaires. L'ensemble est en général large et très-renflé ; quelques exemplaires toutefois font exception à cet égard, ils sont notablement moins renflés, plus allongés et plus rostrés en arrière que les individus normaux avec lesquels on les rencontre, en même temps leur face inférieure se trouve plus fortement creusée et les pétales sont un peu rétrécis. A. Gras a déjà figuré un exemplaire appartenant à cette forme un peu extrême, qu'il est cependant impossible de séparer du type avec lequel elle concorde par tous ses autres caractères, et auquel elle se trouve reliée par des passages que j'ai pu constater.

Rapports et différences. Le péristome de l'un des exemplaires décrits ayant été parfaitement dégagé, je me suis assuré qu'il est entouré d'un floscelle très-distinct et qu'il est tout à fait semblable dans son contour à celui d'autres espèces du genre *Botriopygus*. Je ne vois dès lors aucune raison pour conserver l'espèce dans le genre *Pygaulus* et je la maintiens dans le genre *Botriopygus* dont elle se rapproche encore par ses ambulacres larges et nettement pétaloïdes; son périprocte est un peu plus inférieur qu'il ne

l'est ordinairement dans les ***Botriopygus***, mais sa position est loin d'être constante dans toutes les espèces qui appartiennent à ce dernier genre. Le ***Botr. cylindricus*** ne saurait être confondu avec aucun autre de ses congénères. Il a été pris quelquefois pour le ***Pygaulus Desmoulini***, mais on le reconnaîtra toujours à ses ambulacres bien plus nettement pétaloïdes, à sa face inférieure déprimée longitudinalement et à son périprocte situé au sommet d'une troncature très-accentué du bord postérieur.

Localités. Perte-du-Rhône (Ain).

Étage urgonien.

Drüesberg, Gamstafel (Schwytz), avec ***Echinosp. Collegnii.***

Étage aptien inférieur.

Dœlli sur le Lopperberg, entre Alpnach et Hergiswyl (Schwytz). — Forstegg près Gersau. — Vitznauerstock (Lucerne).

Couches à orbitolines.

Perte-du-Rhône (Ain).

Marne jaune. Aptien inférieur ou rhodanien.

Collections : Musée de Zurich, Musée de Berne, Musée de Lucerne, Renevier, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XVI. Fig. 4 a, b, c. Botriopygus cylindricus, grand exemplaire très-déprimé et allongé.
Fig. 5 a, b, c, d. Exemplaire normal de la même espèce.
Fig. 6 a, b. Autre exemplaire de petite taille.

Ces figures sont de grandeur naturelle et ont été dessinées d'après des échantillons provenant de Druesberg et appartenant au musée de Zurich.

Botriopygus Morloti, Desor.

(Pl. XVII, fig. 1-3.)

SYNONYMIE.

Pygaulus Morloti, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 255.
Id. Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Longueur	40 à 50 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,81 à 0,88
Hauteur id.	0,39 à 0,45

Forme régulièrement ovale, arrondie et légèrement rétrécie en avant, ordinairement

régulièrement arrondie en arrière, rarement légèrement subrostrée. Face supérieure convexe, assez renflée ; son profil longitudinal forme une courbe très-régulière, quelquefois cependant le sommet se trouve exceptionnellement élevé et la face supérieure devient subconique. Face inférieure pulvinée, déprimée au milieu autour du péristome. Pourtour renflé.

Ambulacres larges, pétaloïdes, très-ouverts, très-longs, atteignant le pourtour, très-légèrement renflés. Zones porifères plus étroites que l'espace interporifère. Pores des rangées externes longs et très-étroits, ils ne reprennent la forme arrondie qu'au pourtour seulement. Les rangées internes s'écartent graduellement l'une de l'autre jusqu'au pourtour près duquel elles montrent une légère tendance à se resserrer ; leurs pores sont ovales et très-fins, un léger sillon relie les pores des deux rangées. A la face inférieure les ambulacres se continuent sous la forme de deux rangées de paires de pores très-obliques et très-écartées, presque parallèles et logées dans un sillon peu profond mais cependant sensible ; les pores eux-mêmes sont arrondis et très-petits. Aux abords du péristome les pores se dédoublent, l'ambulacre s'élargit et se transforme en un véritable phyllode, toutefois peu accentué. A la face inférieure et au pourtour on compte quatre plaques porifères pour chaque plaque interambulacraire ; près du péristome les plaques porifères deviennent extrêmement étroites et dans le phyllode on voit très-distinctement deux séries de petites plaques porifères irrégulières venir s'intercaler entre les premières ; elles portent les paires de pores qui deviennent les deux rangées internes. Il est à noter que sur un même individu les plaques porifères affectent des formes très-différentes à la face inférieure ; elles se montrent tantôt étroites, tantôt presque régulièrement hexagonales à une distance égale du péristome. Les intervalles entre les phyllodes se relèvent pour former de petits bourrelets, sensibles dans les exemplaires bien frais ; dans l'individu usé naturellement qui a fourni le grossissement donné fig. 3, les bourrelets ne sont plus apparents, mais on distingue quelques pores sur les plaquettes qui bordent le péristome.

Sommet ambulacraire légèrement excentrique en avant.

Appareil apicial très-peu étendu ; trois des plaques génitales sont fort petites et presque entièrement occupées par les pores oviducaux ; la plaque madréporiforme au contraire est relativement très-grande, et le corps spongieux, renflé et arrondi, occupe tout le centre de l'appareil ; on ne distingue aucune trace d'une plaque postérieure impaire imperforée. Plaques ocellaires extrêmement petites.

Péristome un peu enfoncé, plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, parfaitement pentagonal, mais un peu irrégulier parce que les cinq côtés ne sont pas tous d'égale longueur.

Périprocte ovale, bien ouvert, tantôt tout à fait inframarginal, tantôt un peu marginal, il échancre alors légèrement le bord et cette échancrure peut être aperçue d'en haut.

Tubercules très-petits, scrobiculés, épars et très-écartés à la face supérieure, serrés au

pourtour, de nouveau assez écartés à la face inférieure; les granules miliaires sont d'une extrême finesse et très-serrés ; au pourtour ils forment de petits hexagones autour des tubercules.

Variations. Les caractères de cette espèce sont très-constants et parmi une vingtaine d'exemplaires je ne puis signaler aucune variation de quelque importance. La forme est toujours celle d'un ovale à peu près régulier, la face supérieure, ordinairement régulièrement convexe, se trouve un peu relevée au sommet dans quelques individus; le pourtour enfin est plus ou moins renflé; les autres caractères demeurent identiques dans tous les exemplaires.

Rapports et différences. Depuis la publication du « Synopsis » on a trouvé beaucoup d'exemplaires de cette espèce, dont quelques-uns, très-parfaits, ont permis de reconnaître autour du péristome la présence d'un véritable floscelle, peu accusé il est vrai, mais cependant distinct; il devenait dès lors impossible de laisser l'espèce dans le genre ***Pygaulus***, et je la reporte dans le genre ***Botriopygus*** où elle vient se ranger tout naturellement à côté du ***Botr. obovatus***, dont elle se rapproche beaucoup par la forme de son péristome, mais dont elle se distingue par son périprocte plus inframarginal et par ses ambulacres moins resserrés à leur extrémité. Le ***Botr. Campicheanus*** d'Orb. est très-voisin du ***Botr. Morloti***, il m'a paru s'en distinguer par ses zones porifères moins larges par rapport à l'espace interporifère et un peu plus resserrées vers le pourtour. Les exemplaires des Alpes que je rapporte au ***Botr. Morloti*** sont plus ou moins incomplets, cependant je pense que pour quelques-uns d'entre eux la détermination proposée est presque certaine.

Localités. La Russille près Orbe, Mauremont, Bretonnières, Vaulion, Vallorbes, Sainte-Croix (Vaud). — Vauxmarcus, Bôle (Neuchâtel).

Étage urgonien.

Glarnisch (Glaris). — Sentis (Appenzell).

Schrattenkalk. Étage urgonien.

Collections Campiche, Pictet, Gilliéron, Renevier, P. de Loriol, Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XVII. Fig. 1 a, b, c, d. Botriopygus Morloti, de grandeur naturelle, individu un peu conique. La Russille. Coll. P. de Loriol.

Fig. 2. Autre exemplaire tout à fait normal de la même espèce, vu de côté. Bretonnières. Coll. Renevier. Grandeur naturelle.

Fig. 3. Floscelle grossi d'un exemplaire de la Russille préparé naturellement. Coll. P. de Loriol.

Botriopygus Campicheanus, d'Orbigny.

(Pl. XVII, fig. 4.)

SYNONYMIE.

Botriopygus Campicheanus, d'Orbigny, 1856, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 339, pl. 930, fig. 8-10.
Pygaulus zonatus, Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 255.

DIMENSIONS :

Longueur	45 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,88
Hauteur id.	0,44

Forme ovale, très-régulière, arrondie en avant et en arrière. Face supérieure déprimée, très-régulièrement convexe. Face inférieure paraissant subpulvinée. Pourtour renflé.

Ambulacres pétaloïdes, très-longs, atteignant le bord, un peu resserrés à l'extrémité; l'espace interporifère est relativement étroit par rapport aux zones porifères. Pores des rangées externes très-étroits et allongés ; pores des rangées internes à peu près arrondis.

Sommet ambulacraire un peu excentrique en avant.

Péristome excentrique en avant, subpentagonal.

Périprocte ?

Rapports et différences. J'ai décrit l'exemplaire original du ***Botr. Campicheanus***, étiqueté par d'Orbigny; il est incomplet, on ne voit pas le périprocte et on distingue à peine le péristome, je n'en connais pas d'autre; il me paraît différer du ***Botr. Morloti***, avec lequel il a beaucoup de rapports, par ses ambulacres moins larges, dont l'espace interporifère est relativement plus étroit par rapport aux zones porifères. Je pense que le ***Pygaulus zonatus*** doit être réuni à cette espèce, mais il n'en a été recueilli que fort peu d'exemplaires et tous incomplets. Ce n'est que par suite de sa ressemblance avec le ***Botr. Morloti*** que je range le ***Botr. Campicheanus*** dans le genre ***Botriopygus***. Le caractère que j'ai indiqué m'engage à le rapprocher plutôt du ***Pyg. zonatus*** que du ***Botr. Morloti;*** du reste il ne me paraît pas impossible qu'il ne vienne à être réuni au ***Botr. Morloti*** lorsqu'il sera mieux connu ; ce n'est qu'avec quelque doute et provisoirement que je conserve l'espèce.

Localités. Sainte-Croix, La Russille près Orbe ***(Pyg. zonatus)*** (Vaud).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, Gilliéron, Renevier.

Explication des figures.

Pl. XVII. Fig. 4 a, b, c. Botriopygus Campicheanus, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche. Exemplaire déjà figuré dans la Paléontologie française.

Botriopygus Escheri, Desor.

(Pl. XVII, fig. 5-7.)

SYNONYMIE.

Botriopygus Escheri, Desor in Sched.

DIMENSIONS:

Longueur	38 à 61 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,82 à 0,85
Épaisseur id.	0,35 à 0,42

Forme déprimée, allongée, subquadrangulaire, arrondie et rétrécie en avant, très-élargie et tronquée en arrière. Face supérieure déprimée, peu convexe. Face inférieure déprimée dans le sens de la longueur, faiblement en arrière, mais fortement en avant du péristome où se trouve une large et profonde dépression dans laquelle se loge l'ambulacre impair; les bords sont légèrement pulvinés. Pourtour relativement peu renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,43 de la longueur totale.

Ambulacres largement pétaloïdes, prolongés jusqu'au bord, à fleur du test, inégaux; les postérieurs pairs sont plus allongés que les autres; l'antérieur impair est un peu plus étroit. A la face inférieure ce dernier se trouve logé dans la large dépression dont j'ai parlé, les autres se trouvent à peine légèrement creusés.

Appareil apicial très-peu étendu. Pores génitaux peu ouverts. Corps madréporiforme très-gros occupant tout le centre de l'appareil.

Péristome très-excentrique en avant, bien plus que le sommet ambulacraire, un peu enfoncé, relativement très-petit, pentagonal, entouré d'un floscelle bien accusé.

Périprocte légèrement supramarginal, produisant une faible inflexion au bord postérieur, mais cependant entièrement invisible d'en bas.

Tubercules très-petits, épars, écartés à la face supérieure, plus serrés à la face inférieure, entourés de granules miliaires très-fins et très-nombreux.

Rapports et différences. Le *Botr. Escheri* se distingue sans peine du *Botr. obovatus* et des autres espèces du genre par sa forme rétrécie en avant, élargie et tronquée en arrière, et par son périprocte supramarginal invisible d'en bas quoique produisant une échancrure du bord postérieur. C'est une espèce rare mais bien caractérisée.

Localités. La Russille, Bretonnières (Vaud).
Étage urgonien inférieur.
Lopperberg Seestrasse, entre Alpnach et Herziswyl (Schwytz).
Schrattenkalk. Étage urgonien.
Collections Pictet, Gilliéron, Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XVII. Fig. 5 a, b, c. Botriopygus Escheri. Bretonnières. Coll. Pictet.
Fig. 6. Autre exemplaire. La Russille. Coll. Gilliéron.
Fig. 7 a, b, c. Autre exemplaire de Lopperberg. Musée de Zurich.

Ces figures sont de grandeur naturelle.

Botriopygus Sueurii, Desor.

(Pl. XVII, fig. 7.)

SYNONYMIE.

Botriopygus Sueurii, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 281.
Id. Jaccard, 1869, Descrip. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 134 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	28 à 37 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,71
Épaisseur id.	0,43

Forme ovale, allongée, épaisse, arrondie et un peu rétrécie en avant, élargie en arrière, puis rostrée fortement; le bord postérieur est tout à fait acuminé. Face supérieure renflée, mais cependant assez aplatie, régulièrement mais faiblement convexe; dans le profil longitudinal la courbure s'abaisse rapidement aux extrémités, la ligne de faîte est à peine arquée. Face inférieure à peu près plane, légèrement pulvinée, très-faiblement déprimée autour du péristome. Pourtour onduleux, renflé; on remarque en arrière un angle très-peu accusé au point où commence le rostre.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,43 de la longueur totale.

Ambulacres nettement pétaloïdes, étroits, effilés, relativement assez courts, inégaux; l'antérieur impair est un peu plus étroit que les autres, il passe à la face inférieure dans une dépression très-large, mais peu profonde; les ambulacres postérieurs pairs sont sensiblement plus longs que les autres. Zones porifères relativement larges par rapport à l'espace interporifère; pores des rangées externes assez allongés.

Appareil apicial très-petit ; les pores oviducaux sont bien ouverts, les deux antérieurs sont à peine plus écartés que les deux postérieurs. Corps madréporiforme relativement grand et renflé, occupant tout l'espace compris entre les pores génitaux.

Péristome pentagonal, un peu oblique, légèrement irrégulier, un peu plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, à peine enfoncé et entouré d'un floscelle distinct quoique peu accusé.

Périprocte ovale, assez grand, tout à fait inframarginal, situé à l'extrémité du rostre qu'il échancre et qu'il tronque ; toutefois il est entièrement invisible d'en haut.

Tubercules presque homogènes, très-petits, peu enfoncés dans les scrobicules, écartés à la face supérieure et à la face inférieure, très-serrés au pourtour. Granules miliaires très-fins et serrés.

Rapports et différences. Le *Botr. Sueurii* ne saurait être confondu avec aucun de ses congénères, et se distinguera toujours à son ensemble étroit, renflé et fortement rostré en arrière, et à son périprocte inframarginal, tronquant le rostre postérieur.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — La Presta, Boveresse (Neuchâtel). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien inférieur (marne jaune). Rhodanien.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XVI. Fig. 7 a, b, c, d. Botriopygus Sueurii, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Étage aptien inférieur. Coll. Campiche.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES BOTRIOPYGUS

Neuf espèces appartenant au genre *Botriopygus* se trouvent décrites ci-dessus.

L'une d'elles, *Botr. nucula,* paraît jusqu'ici spéciale à l'étage valangien.

Deux autres, *Botr. testudo* et *Botr. valdensis,* se trouvent également dans l'étage valangien, mais la première a été rencontrée aussi dans l'étage néocomien proprement dit et la seconde dans l'étage urgonien.

Le *Botr. obovatus* se trouve à la fois dans l'étage néocomien, dans l'étage urgonien et dans l'étage aptien inférieur.

Le *Botr. cylindricus* a été recueilli dans l'étage urgonien, soit dans l'ur-

gonien jaune soit dans le Schrattenkalk des Alpes, et il n'est pas rare dans l'étage aptien inférieur.

Le *Botr. Morloti* et le *Botr. Escheri* paraissent spéciaux à l'étage urgonien, urgonien jaune et Schrattenkalk.

On ne connaît encore le *Botr. Campicheanus* que dans l'urgonien jaune, et le *Botr. Sueurii* n'a pas été trouvé jusqu'ici en dehors des marnes jaunes de l'étage aptien inférieur.

Il faut donc compter trois espèces dans l'étage valangien.

Deux espèces dans l'étage néocomien proprement dit.

Six espèces dans l'étage urgonien.

Trois espèces dans l'étage aptien inférieur.

Genre PHYLLOBRISSUS, Cotteau.

Forme oblongue, ordinairement un peu rétrécie et arrondie en avant, plus ou moins élargie en arrière.

Sommet ambulacraire plus ou moins excentrique en avant.

Ambulacres pétaloïdes. Pores conjugués; ceux des rangées externes sont allongés.

Appareil apicial petit; quatre pores génitaux et cinq pores ocellaires. Corps madréporiforme très-développé, occupant le centre de l'appareil.

Périprocte situé à la face postérieure, au sommet d'un sillon apparent qui échancre le bord.

Péristome excentrique en avant, pentagonal, entouré d'un floscelle distinct, quoique peu apparent.

Rapports et différences. Les *Phyllobrissus* se distinguent des *Echinobrissus* par leur périprocte situé à la face postérieure, au sommet d'un sillon à peu près vertical. Ils diffèrent des *Catopygus* par leur floscelle moins apparent, leur périprocte à l'origine d'un sillon vertical et non recouvert

par une saillie du test, leur forme en général moins élevée, moins cylindrique, leur face inférieure moins régulièrement aplatie. Le genre *Phyllobrissus* établi par M. Cotteau en 1860 (Echinides de l'Yonne, t. II, p. 81) ne me paraît pas être basé sur des caractères zoologiques ayant une valeur de premier ordre, car on a généralement attaché trop d'importance à la position du périprocte, cependant il constitue un groupe d'espèces assez naturel, ayant un facies spécial et facile à reconnaître.

Phyllobrissus Renaudi (Agassiz), Desor.

(Pl. XVIII, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Catopygus Renaudi,	Agassiz, 1839, Échinod. suisses, I^re^ p., p. 53, pl. 8, fig. 12-14.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 4.
Nucleolites Renaudi,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 97.
Nucleolites neocomensis,	(non Ag.), A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 48.
Id.	(non Ag.), A. Gras, 1852, Catal. des corps organ. foss. de l'Isère, p. 27.
Echinobrissus Renaudi,	d'Orbigny, 1854, Revue et Mag. de zoologie, 2^me^ sér., t. VI, p. 26.
Nucleolites Renaudi,	Desor, 1854, Énumération des oursins valangiens, Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 178.
Echinobrissus neocomensis,	d'Orbigny (non Ag.), 1855, Paléontologie française, Terr. crét., t. VI, p. 394, pl. 954, fig. 1-5.
Echinobrissus Renaudi,	Desor (pars), 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 270.
Echinobrissus cottaldinus,	Desor, 1857, Synopsis des Échin. fossiles, p. 271.
Nucleolites neocomensis,	Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 299.
Phyllobrissus cottaldinus,	Cotteau, 1860, Échinides foss. de l'Yonne, t. II, p. 83 et 88.
Phyllobrissus Renaudi,	Desor, 1863 in P. de Loriol, Descr. des inv. foss. néoc. moyen du Salève, p. 167, pl. 20, fig. 1.
Id.	Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 170 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6^me^ livr.).
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 132 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8^me^ livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	27 à 35 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,84
Hauteur id.	0,56

Forme ovale, arrondie et rétrécie en avant, un peu élargie en arrière, arrondie au bord postérieur. Face supérieure renflée, uniformément bombée; son profil lougitudi-

nal forme une courbe à peu près régulière. Face inférieure un peu accidentée par le renflement des aires interambulacraires, légèrement déprimée au milieu, autour du péristome. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire faiblement excentrique en avant; il est situé de 0,42 à 0,45 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, allongés, effilés, inégaux, les deux postérieurs sont un peu plus allongés que les autres et légèrement infléchis en dehors, l'antérieur impair est un peu plus étroit que les autres; à la face inférieure les ambulacres sont logés dans des dépressions peu accentuées, sauf l'antérieure impaire. Pores conjugués; ceux des rangées externes sont sensiblement allongés.

Appareil apicial fort petit; les quatre pores génitaux sont très-rapprochés les uns des autres.

Péristome plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, un peu enfoncé, pentagonal, légèrement oblique et irrégulier; il est entouré d'un floscelle distinct, mais peu accusé.

Périprocte ovale, un peu acuminé, situé au sommet de la face postérieure, à l'origine d'un sillon vertical bien accentué qui échancre profondément le bord postérieur.

Je ne connais pas les tubercules.

Rapports et différences. Le *Phyll. Renaudi* a été originairement décrit par M. Agassiz sous le nom de *Catopygus Renaudi*, d'après un exemplaire assez défectueux que reproduit le moule en plâtre S. 9. C'est évidemment cette espèce que d'Orbigny a figurée sous le nom d'*Echinobrissus neocomiensis*, le confondant avec le *Catopygus neocomensis* Agassiz. L'*Echinobrissus Cottaldinus* du « Synopsis » est une espèce à supprimer, car M. Cotteau a reconnu que l'oursin qu'il avait nommé *Nucleolites neocomiensis* n'est autre chose que le *Phyll. Gresslyi*. L'espèce la plus voisine du *Phyll. Renaudi* serait le *Phyll. neocomensis;* le premier est plus renflé, plus uniformément bombé à la face supérieure, si bien que son profil longitudinal forme une courbe régulière; son ensemble est en outre moins carré, sa face postérieure est moins tronquée et moins relevée, son sommet ambulacraire est moins excentrique en avant, et ses ambulacres sont un peu plus larges. Le *Phyll. Gresslyi* Cotteau (Ag.) est plus déprimé, plus carré en arrière, son périprocte est plus visible d'en haut et le sillon sous-anal étant moins oblique échancre moins le bord postérieur; la face inférieure est en outre plus plane.

Localités. Vigneules, près Bienne (Berne). — Vaulion, Sainte-Croix, Ballaigues (Vaud). — La Chaux-de-Fonds (Neuchâtel).

Étage valangien.

Collections Gilliéron, Pictet, P. de Loriol, Renevier, Musée de Genève, etc.

Explication des figures.

Pl. XVIII. Fig. 8 a, b, c, d. Phyllobrissus Renaudi, de grandeur nat. Vigneules. Coll. P. de Loriol.

Phyllobrissus Duboisii, Desor.

(Pl. XVIII, fig. 6-7.)

SYNONYMIE.

Catopygus neocomensis, (pars) Agassiz, 1844, Catal. syst. Ectyp. mus. neoc., p. 4. Moule Q, 35.
Echinobrissus Duboisii, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 270.
Phyllobrissus Duboisii, P. de Loriol, 1863, Descr. des an. inv. foss. de l'étage néocomien moyen du Salève, p. 167, pl. 19, fig. 10.
Id. P. de Loriol, 1868, Monogr. de l'étage valangien d'Arzier, p. 69, pl. 7, fig. 1.
Id. Greppin, 1870, Descr. du Jura bernois, p. 132 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me liv.).

DIMENSIONS :

Longueur	de 20 à 35 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,75 à 0,79
Hauteur id.	0,52

Forme allongée, subrectangulaire, déprimée, arrondie et rétrécie en avant, élargie, tronquée carrément et un peu bilobée en arrière. Face supérieure peu renflée, peu convexe, déclive en avant et relevée en arrière. Face inférieure aplatie, légèrement pulvinée, déprimée autour du péristome. Pourtour assez renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, aux 0,46 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, assez effilés; les postérieurs sont plus longs que les autres et notablement infléchis en dehors. Zones porifères très-légèrement déprimées, bien plus étroites que l'espace interporifère; les pores des rangées externes sont peu allongés. A la face inférieure les ambulacres sont logés dans de faibles dépressions.

Appareil apicial légèrement saillant, les deux pores génitaux postérieurs sont très-écartés.

Péristome pentagonal, régulier, enfoncé, plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, entouré d'un floscelle assez accentué.

Périprocte ovale, situé à la partie supérieure de la face postérieure, à l'origine d'un sillon étroit, profond, presque vertical, produisant au bord une échancrure marquée, entre deux bourrelets assez renflés qui donnent un aspect bilobé à la face postérieure.

Je ne connais pas les tubercules.

Rapports et différences. Le *Phyll. Duboisii* se reconnaît facilement à sa forme allongée, subquadrangulaire, déprimée, tronquée très-carrément au bord postérieur qui présente un renflement de chaque côté de l'échancrure anale. Le *Phyll. neocomensis*

est plus large et plus renflé, ses ambulacres sont plus larges. Le *Phyll. Gresslyi* est plus ovale, moins carrément tronqué, et parfois même, au contraire, subrostré au bord postérieur.

Localités. Vigneules, près Bienne, Gaicht (Berne). — Sainte-Croix, Ballaigues, Vaulion (Vaud).

Étage valangien.

Collections Campiche, Gilliéron, Pictet, Renevier, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XVIII. Fig. 6 a, b, c, d. Phyllobrissus Duboisii, de grandeur naturelle. Ballaigues. Collect. P. de Loriol. Exemplaire de grande taille; *6 e*, péristome du même individu, grossi.
Fig. 7 a, b. Autre exemplaire de Vigneules. Grandeur naturelle. Coll. P. de Loriol.

Phyllobrissus subinferus (Desor), P. de Loriol.

(Pl. XVIII, fig. 9-10.)

SYNONYMIE.

Pygaulus subinferus, Desor, 1854, Énumér. des foss. valang., in Bull. Soc. sc. de Neuchâtel, t. III, p. 180.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 254.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 576.

DIMENSIONS:

Longueur	25 à 30 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,89 à 0,92
Hauteur id.	0,57

Forme presque régulièrement ovale, large, arrondie et très-légèrement rétrécie en avant, arrondie en arrière. Face supérieure renflée, plane au milieu, arrondie vers les deux extrémités. Face inférieure un peu rétrécie, plane ou même parfois légèrement convexe, rarement un peu renflée dans les aires interambulacraires. Pourtour très-renflé.

Sommet ambulacraire un peu excentrique en avant; il est situé aux 0,47 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, très-larges, longs, faiblement rétrécis près du bord ; les postérieurs sont un peu plus longs que les autres et l'antérieur est un peu plus étroit. La largeur des ambulacres, toujours relativement considérable, présente quelques modifications individuelles assez sensibles, car elle est bien plus forte dans certains exem-

plaires que dans d'autres, sans que les autres caractères se modifient aucunement. A la face inférieure les ambulacres ne sont pas logés dans des dépressions sensibles. Les zones porifères sont étroites relativement à l'espace interporifère, mais les pores de leurs rangées externes sont très-longs par rapport à ceux d'autres espèces.

Appareil apicial à peine saillant, petit. Les pores génitaux sont écartés et relativement assez éloignés du corps madréporiforme.

Péristome pentagonal, mais oblique et irrégulier, à peine légèrement enfoncé, excentrique en avant, à peu près au même degré que le sommet ambulacraire; le floscelle qui l'entoure est peu accentué, mais cependant distinct.

Périprocte ovale, largement ouvert, placé tantôt au milieu de la face postérieure, tantôt un peu au-dessous, de manière à être ordinairement visible d'en bas mais jamais d'en haut; il échancre sensiblement le bord postérieur. Le sillon sous-anal est peu accusé, quelquefois même tout à fait nul.

Tubercules très-petits, écartés, largement scrobiculés, entourés de granules très-fins.

Rapports et différences. Le *Phyll. subinferus* dont j'ai les exemplaires originaux sous les yeux et qui se retrouve assez abondamment à Ballaigues, constitue un type assez difficile à classer. L'examen comparatif de nombreux exemplaires m'engage à le ranger dans le genre *Phyllobrissus* avec lequel il me paraît avoir la plus grande somme d'affinités. Il se rapproche des *Pygaulus* par la position de son périprocte, mais il s'en écarte d'un autre côté par sa forme générale, par ses larges ambulacres très-pétaloïdes, et la présence d'un floscelle distinct. Son floscelle peu accusé, sa face inférieure plane et sa forme générale l'éloignent des *Botriopygus*. En revanche il ressemble beaucoup à certains *Phyllobrissus* et entre autres au *Phyll. Renaudi;* il en diffère cependant par sa forme moins déprimée, son pourtour plus renflé, sa face inférieure tout à fait plane, ses larges ambulacres, son périprocte placé plus bas, jamais visible d'en haut, et enfin par son sillon sous-anal moins prononcé.

Localités. Sainte-Croix, Ballaigues, Vaulion (Vaud). — Vigneules (Berne).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol, Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. XVIII. Fig. 9 a, b, c, d. Phyllobrissus subinferus, de grandeur naturelle. Ballaigues. Collection P. de Loriol.

Fig. 10 a, b. Autre exemplaire de grandeur naturelle, ayant le périprocte situé un peu plus haut. Ballaigues. Coll. P. de Loriol; *10 c*, péristome du même exemplaire grossi.

Phyllobrissus Jaccardi, Desor.

(Pl. XIX, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Phyllobrissus Jaccardi, Desor 1869, in Jaccard, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 170 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	32 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,87
Hauteur id.	0,47

Forme subquadrangulaire, arrondie et faiblement rétrécie en avant, tronquée presque carrément au bord postérieur. Face supérieure déprimée, très-peu convexe, un peu relevée en arrière et déclive en avant. Face inférieure plane, légèrement déprimée autour du péristome. Pourtour assez renflé.

Sommet ambulacraire central.

Ambulacres subpétaloïdes, très-longs, à peu près égaux, larges, très-peu resserrés vers le pourtour. Zones porifères étroites par rapport à l'espace interporifère. Pores conjugués; ceux des rangées externes sont peu allongés.

Appareil apicial proportionnellement grand; les quatre pores génitaux sont relativement écartés et éloignés du corps madréporiforme.

Péristome pentagonal, un peu enfoncé, très-excentrique en avant, entouré d'un floscelle distinct.

Périprocte peu ouvert, situé au sommet de la troncature postérieure, à l'origine d'un sillon vertical étroit et peu profond qui échancre faiblement le bord.

Les tubercules ne sont pas conservés.

Rapports et différences. Je ne connais encore qu'un seul exemplaire du *Phyll. Jaccardi;* il m'a paru cependant, comme à M. Desor, qu'il différait de ses congénères par des caractères suffisants pour devoir être décrit sous un nom spécial. Il se rapproche à la fois du *Phyll. Renaudi* et du *Phyll. neocomensis*, mais il diffère de tous les deux par son sommet ambulacraire central, par ses ambulacres larges, égaux, à peine légèrement resserrés vers le pourtour, surtout les postérieurs, et par conséquent bien moins pétaloïdes, enfin par son périprocte placé plus bas et son ensemble déprimé.

Localités. Ballaigues (Vaud).

Étage valangien.

Collection Pictet.

Explication des figures.

Pl. XIX. Fig. 1 a, b, c, d. Phyllobrissus Jaccardi, de grandeur naturelle.

Phyllobrissus parviporus, P. de Loriol, 1873.

(Pl. XIX, fig. 6-7.)

DIMENSIONS :

Longueur	25 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,80
Épaisseur id.	0,56

Forme ovale, allongée, arrondie et rétrécie en avant, un peu élargie en arrière, mais régulièrement arrondie au bord postérieur. Face supérieure déprimée, mais très-uniformément convexe. Face inférieure subpulvinée, légèrement arquée dans le sens de la longueur. Pourtour arrondi et très-renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres à peine pétaloïdes, très-étroits et peu apparents. Zones porifères très-étroites. Les pores sont petits et serrés ; ceux des rangées externes sont fort rapprochés de ceux des rangées internes et peu allongés ; les uns et les autres paraissent conjugués.

Péristome pentagonal, très-petit, excentrique en avant, non enfoncé. Floscelle assez distinct.

Périprocte ovale, très-petit, situé au sommet de la face postérieure, à l'origine d'un sillon vertical assez profond, qui s'évase graduellement en échancrant le pourtour ; ses bords sont nettement carénés.

Rapports et différences. Le *Phyll. parviporus* se distingue facilement des autres espèces du genre par la structure de ses ambulacres et la petitesse relative de son péristome. Il ressemble par la forme au *Botriopygus nucula*, avec lequel il se trouve, mais ce dernier s'en distingue immédiatement par les caractères de ses ambulacres et son périprocte tout différent.

Localité. Villers-le-Lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Pictet (recueilli par M. Jaccard), P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XIX. Fig. 6 a, b, c, d. Phyllobrissus parviporus, de grandeur naturelle. Coll. Pictet.

Fig. 7 a, b. Autre exemplaire de grandeur naturelle dans lequel le périprocte est un peu visible d'en haut. Coll. Pictet.

Phyllobrissus neocomensis (Agassiz), Desor.

(Pl. XIX, fig. 2-3.)

SYNONYMIE.

Catopygus neocomensis, Agassiz, 1839, Échin. suisses, Ire partie, p. 53, pl. 8, fig. 12-14.
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 4.
Nucleolites neocomensis, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 98.
Id. Desor, 1854, Énum. des oursins valangiens, in Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 178.
Echinobrissus neocomensis, d'Orbigny, 1854, Note rectific. etc. Revue et Magasin de zoologie, 2me série, t. VI, p. 25.
Echinobrissus Renaudi, var. Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 270.
Phyllobrissus neocomensis, Desor, 1863, in P. de Loriol, Descr. des animaux inv. foss. du néoc. moyen du Salève, p. 165, pl. 20, fig. 2.

DIMENSIONS :

Longueur	27 à 31 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,88 à 0,90
Hauteur id.	0,60

Forme allongée, subquadrangulaire, relativement large, arrondie et un peu rétrécie en avant, élargie et tronquée en arrière. Face supérieure renflée, déclive en avant, assez relevée en arrière, coupée presque carrément au bord postérieur. Face inférieure plane, un peu déprimée autour du péristome. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire peu excentrique en avant, situé aux 0,45 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, larges, assez effilés près du pourtour ; les postérieurs sont un peu plus longs que les autres et un peu infléchis en dehors ; à la face inférieure ils sont logés dans de faibles dépressions, et près du péristome les pores se dédoublent de manière à former un phyllode distinct. Zones porifères plutôt larges, par rapport à l'espace interporifère. Pores des rangées externes distinctement allongés.

Appareil apicial comme dans les espèces du genre ; les pores génitaux sont très-ouverts et peu écartés.

Péristome un peu enfoncé, pentagonal, entouré d'un floscelle peu accentué, mais bien distinct.

Périprocte ovale, placé à la partie supérieure de la face postérieure, à l'origine d'un sillon étroit, profond et légèrement oblique qui échancre un peu le bord.

Tubercules très-petits, nombreux, un peu plus développés à la face inférieure.

Rapports et différences. L'exemplaire original du *Phyll. neocomensis* (moule en plâtre S.10) est très-incomplet et ne saurait donner une idée exacte de l'espèce; la figure donnée par M. Agassiz dans la « Description des Échinodermes suisses » est restaurée. Il m'a semblé qu'il valait mieux prendre pour type de l'espèce l'exemplaire du mont Salève que j'ai déjà décrit et figuré précédemment (Descr. des An. inv. du Salève, loc. cit.), lequel avait été étiqueté par M. Agassiz dans la collection de M. Favre sous le nom de *Catopygus neocomensis* et se trouve cité dans le « Catalogue raisonné. » Envisagé de cette manière le *Phyll. neocomensis* constitue une espèce très-bien caractérisée par sa forme large, subquadrangulaire, déclive en avant, relevée et coupée carrément en arrière. J'ai déjà indiqué, en décrivant le *Phyll. Renaudi*, les caractères qui séparent les deux espèces. Le *Phyll. Duboisii* est plus allongé, relativement plus élargi en arrière, plus déprimé, moins convexe et moins renflé à la face supérieure, un peu bilobé en arrière. Le *Phyll. Gresslyi* est moins large, plus ovale, plus arrondi en arrière, son sillon sous-anal est plus oblique.

Localités. Mont Salève. — Sainte-Croix, Vaulion, Les Clées, près Orbe (Vaud). — Villers-le-Lac (Doubs).

Étage néocomien moyen.

Morteau (Doubs).

Étage urgonien inférieur.

Collections Favre, Campiche, Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XIX. Fig. 2 a, b, c. Phyllobrissus neocomensis, de grandeur naturelle. Mont Salève. Coll. Favre.
Fig. 3 a, b, c. Autre exemplaire de Sainte-Croix, de grandeur naturelle. Coll. Campiche.

Phyllobrissus Gresslyi (Agassiz), Cotteau.

(*Pl. XIX, fig. 4-5.*)

SYNONYMIE.

Catopygus Gresslyi,	Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 49, pl. 8, fig. 1-3.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 4.
Nucleolites Gresslyi,	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Échinides, p. 98.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Id.	Cotteau, 1851, Catalogue des Échinides de l'Yonne, p. 80.
Nucleolites neocomiensis,	Cotteau, 1851, Catalogue des Échinides de l'Yonne, p. 9.
Nucleolites oviformis,	Cotteau, 1851, Catalogue des Échinides de l'Yonne, p. 11.
Echinobrissus Gresslyi,	d'Orbigny, 1854, Note rectificat., etc. Revue et Magasin de zoologie, 2^{me} série, t. VI, p. 26.

Clypeopygus Gresslyi, d'Orbigny, 1856, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 425, pl. 966, fig. 1-6.
Clypeopygus Renaudi, d'Orbigny, 1856, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 427, pl. 966, fig. 7-12.
Clypeopygus oviformis, d'Orbigny, 1856, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 428, pl. 967, fig. 1-5.
Nucleolites Gresslyi,
Nucleolites oviformis,
Nucleolites neocomensis, } Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 622.
Echinobrissus Gresslyi, Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 269.
Echinobrissus oviformis, Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 269.
Phyllobrissus Gresslyi, Cotteau, 1860, Paléont. française, Terrains crétacés, t. VI, p. 553 (note).
Id. Cotteau, 1861, Échinides foss. de l'Yonne, t. II, p. 84, pl. 56.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 579.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 44.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me liv.).

DIMENSIONS :

Longueur	18 à 25 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,84 à 0,90
Hauteur id.	0,52 à 0,56

Forme ovale, allongée, arrondie et rétrécie en avant, élargie en arrière, tronquée mais non carrément au bord postérieur. Face supérieure renflée, convexe, à peu près également déclive en avant et en arrière; la plus grande hauteur se trouve au sommet ambulacraire. La face postérieure est tronquée, mais un peu obliquement, et suivant une ligne moins verticale que dans plusieurs autres espèces; certains exemplaires apparaissent même comme légèrement rostrés. Face inférieure plane, parfois légèrement renflée dans les aires interambulacraires et faiblement déprimée au milieu. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé à peu près aux 0,46 de la longueur.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, peu effilés, rétrécis à une faible distance du pourtour; les postérieurs pairs sont un peu plus longs et un peu plus étroits que les autres. Zones porifères étroites, relativement à l'espace interporifère. Pores des rangées externes peu allongés. A la face inférieure les ambulacres ne sont pas logés dans des dépressions sensibles, mais, vers le péristome, ils s'élargissent, les pores se dédoublent et ils forment un phyllode distinct.

Appareil apicial très-peu étendu, les quatre pores génitaux se trouvent immédiatement sur le bord du corps madréporiforme.

Péristome un peu plus excentrique que le sommet ambulacraire, pentagonal, régulier, entouré d'un floscelle assez accentué.

Périprocte allongé, ovale, situé au sommet de la troncature postérieure, mais assez bas, vu la déclivité de l'aire interambulacraire impaire; il est placé à l'origine d'un sillon étroit et très-profond, plus ou moins vertical suivant les exemplaires.

Tubercules très-petits, scrobiculés, entourés de très-fins granules à la face supérieure ; ils se montrent un peu plus volumineux à la face inférieure.

Variations. Je n'ai que quelques modifications de forme peu importantes à signaler. Certains individus sont presque régulièrement ovales et identiques à celui qui a été figuré par M. Agassiz ; d'autres sont un peu plus élargis en arrière et quelques-uns sont un peu plus déprimés que le type ; les uns enfin sont moins tronqués que les autres au bord postérieur et leur sillon sous-anal est assez oblique.

Rapports et différences. Le *Phyll. Gresslyi* se distingue du *Phyll. Renaudi* par sa forme plus ovale et plus étroite, sa face supérieure plus convexe, sa face inférieure plus plane et moins accidentée, son bord postérieur moins abrupte, son sillon sous-anal moins vertical. Le *Phyll. neocomensis* et le *Phyll. Duboisi* sont tronqués bien plus carrément au bord postérieur. M. Cotteau a lui-même réuni au *Phyll. Gresslyi* son *Phyll. oviformis* qui n'est qu'une simple variété un peu plus ovoïde.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Landeron, Douanne, Combe-Varin (Neuchâtel). — Neuveville (Berne). — Villers-le-Lac (Doubs).

Étage néocomien moyen.

Collections Campiche, Gilliéron, Pictet, Hisely, Renevier.

Explication des figures.

Pl. XIX. Fig. 4 a, b, c, d. Phyllobrissus Gresslyi, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Collect. Campiche.

Fig. 5 a, b. Autre individu du même gisement, un peu rostré en arrière. Grandeur naturelle. Collection Campiche.

Phyllobrissus Gillieroni, P. de Loriol, 1873.

(Pl. XIX, fig. 9-10.)

DIMENSIONS :

Longueur	17 à 24 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,83
Hauteur id.	0,58

Forme ovale, allongée, arrondie et faiblement rétrécie en avant, arrondie en arrière. Face supérieure renflée, surtout dans la région antérieure ; la plus grande hauteur se trouve très en avant, au sommet ambulacraire, à partir duquel la région postérieure se montre graduellement mais fortement déclive. Face inférieure pulvinée, très-creusée autour du péristome. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant, situé aux 0,37 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, relativement larges, resserrés et effilés près du bord, à fleur du test. Les postérieurs sont plus longs que les autres et infléchis en dehors. Zones porifères plus étroites que l'espace interporifère, cependant proportionnellement larges. Pores fortement conjugués ; ceux des rangées externes sont un peu plus allongés que les autres. A la face inférieure les ambulacres ne sont pas logés dans des sillons.

Appareil apicial très-petit et très-granuleux ; pores génitaux écartés.

Péristome très-enfoncé, pentagonal, très-excentrique en avant, entouré d'un floscelle assez peu accusé.

Périprocte ovale, bien ouvert, situé au sommet de la face postérieure, laquelle, vu la déclivité de l'aire interambulacraire impaire, se trouve peu élevée; le sillon sous-anal est tout à fait vertical, large, mais peu profond ; il échancre sensiblement le bord postérieur ; le périprocte n'est bien visible que de face.

Tubercules petits, profondément scrobiculés, serrés à la face supérieure, entourés de granules très-fins ; à la face inférieure ils sont un peu plus volumineux.

Rapports et différences. Le *Phyll. Gillieroni*, dont je connais cinq exemplaires, est très-distinct de ses congénères par sa forme régulièrement ovale, sa face supérieure renflée en avant et très-déclive en arrière, son sommet ambulacraire très-excentrique en avant, son périprocte tout à fait vertical, son sillon sous-anal vertical, large, court, peu profond, et cependant échancrant le bord, enfin par sa face inférieure pulvinée et très-enfoncée autour du péristome.

Localité. Landeron (Neuchâtel).

Étage néocomien moyen.

Collections Gilliéron, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XIX. Fig. 9 a, c, d, e. Phyllobrissus Gillieroni, de grandeur naturelle. Coll. Gilliéron ; *9 b*, fragment de la face supérieure du même grossi.

Fig. 10 a, b, c. Autre exemplaire de la même espèce, de plus petite taille. Coll. P. de Loriol.

Phyllobrissus Nicoleti (Agassiz), P. de Loriol.

(Pl. XIX, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Nucleolites lacunosus, Agassiz, 1836 (non Goldfuss), Notice sur les foss. crét. du Jura neuchâlelois, in Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 132.

Id. Agassiz, 1839, Échinod. suisses, pars I, p. 40, pl. 7, fig. 4-6.

Nucleolites lacunosus,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 4.
Nucleolites Nicoleti,	(pars) Agassiz, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 97.
Id.	Marcou, 1847, Jura salinois, p. 147.
? *Id.*	A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 49.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Echinobrissus Nicoleti,	d'Orbigny, 1854, Rev. et Mag. de zoologie, 2me sér., t. VI, p. 25.
Id.	(pars) Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 269.

DIMENSIONS:

Longueur	21 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,86
Hauteur id.	0,62

Forme subquadrangulaire, arrondie et un peu rétrécie en avant, tronquée mais non carrément au bord postérieur. Face supérieure très-élevée, renflée, déclive en avant et en arrière à partir du sommet ambulacraire qui se trouve être le point le plus élevé; la déclivité antérieure est la plus rapide. Face postérieure tronquée assez haut, et presque verticalement, sa troncature forme avec la déclivité postérieure un angle presque vif. Face inférieure plane, légèrement déprimée autour du péristome. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,45 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, allongés, resserrés près du bord, à peu près égaux, peu accentués; à la face inférieure ils ne sont pas logés dans des sillons; ils forment des phyllodes bien accentués autour du péristome.

Zones porifères très-étroites relativement à l'espace interporifère; pores des rangées externes allongés.

Appareil apicial très-petit, pores génitaux rapprochés.

Péristome très-petit, pentagonal, un peu enfoncé, aussi excentrique en avant que le sommet ambulacraire, entouré d'un floscelle très-accusé.

Périprocte ovale, acuminé, situé au sommet de la troncature postérieure, à l'origine d'un sillon étroit, profond, relativement long et presque vertical.

Tubercules très-petits, peu distincts.

Rapports et différences. Je ne connais qu'un seul exemplaire qu'il soit possible de rapporter avec certitude au *Nucleolites Nicoleti*, mais il est parfaitement typique et identique, soit au moule en plâtre (S. 47), soit à la figure donnée par M. Agassiz dans les « Échinodermes suisses. » Il n'a malheureusement pas été possible de retrouver l'exemplaire original, mais l'examen du moule en plâtre montre que sa face supérieure était un peu déformée. Décrite d'abord sous le nom de *Nucl. lacunosus* par M. Agassiz, d'après les exemplaires de Neuchâtel, cette espèce fut nommée plus tard *Nucl. Nicoleti* dans le « Catalogue raisonné; » M. Agassiz avait reconnu avec raison que ce n'était pas le *Nucl. lacunosus* de Goldfuss, mais il lui associa à tort un *Echinobrissus* des Martigues,

qui fut pris plus tard et figuré comme type de l'*Echin. Nicoleti* par d'Orbigny dans la « Paléontologie française. » J'estime que l'association proposée par d'Orbigny ne peut être maintenue; le nom de *Phyll. Nicoleti* devra rester à l'espèce représentée dans la « Description des Échin. suisses, » dont je fais figurer de nouveau un type très-parfait. Quant à l'espèce figurée sous ce même nom par d'Orbigny, comme M. Cotteau (Note sur les oursins crét. des Martigues, Bull. géol. de France, 2me sér., t. XXI, p. 486) a montré qu'elle ne différait pas de l'*Echinobrissus Requieni*, d'Orb. (Desor), elle devra dorénavant être citée dans la synonymie de cette dernière espèce. Le *Phyll. Nicoleti* diffère de l'*Echinobrissus Requieni* par sa face supérieure plus élevée, plus renflée, dont la plus grande hauteur se trouve au sommet ambulacraire et qui descend rapidement à partir de là en avant et en arrière, par son sommet ambulacraire moins excentrique en avant et par ses ambulacres bien plus étroits. (M. Agassiz lui donnait déjà ce dernier caractère dans les « Échinod. suisses.) Il ressemble surtout au *Phyll. Gresslyi* Ag., dont il pourrait bien n'être qu'une variété; comme je n'ai pas sous les yeux des passages suffisants pour relier les types des deux espèces, je les conserve encore. Le *Phyll. Nicoleti* se distingue de ce dernier par sa face supérieure plus gibbeuse, plus conique, ses ambulacres plus étroits, son ensemble plus carré. Le *Phyll. Nicoleti*, déjà indiqué par M. Agassiz dans les marnes bleues du néocomien, a bien été trouvé dans le néocomien moyen, mais il paraît y être très-rare. Je ne le connais pas de l'étage urgonien, et je n'en ai vu aucun exemplaire provenant du Salève où il a été indiqué.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage néocomien moyen.

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. XIX. Fig. 8 a, b, c, d. Phyllobrissus Nicoleti, de grandeur naturelle.

Phyllobrissus alpinus (Agassiz), Desor.

(Pl. XIX, fig. 12.)

SYNONYMIE.

Catopygus alpinus,	Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 52, pl. 8, fig. 10-11.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 4.
Nucleolites alpinus,	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Échin., p. 98.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 89.
Echinobrissus alpinus,	d'Orbigny, 1854, Revue zoologique, 2me série, t. VI, p. 26.
Id.	d'Orbigny, 1857, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 401, pl. 956, fig. 7-8.
Id.	Desor, 1858, Synopsis des Échin. fossiles, p. 270.

Phyllobrissus alpinus, Desor, 1862, in Sched.
Id. P. de Loriol, 1862, Descr. des inv. foss. néoc. du mont Salève, p. 168, pl. 19, fig. 9.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinod. fossiles de la Suisse, p. 68.

DIMENSIONS :

Longueur	29 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,72
Hauteur id.	0,55

Forme allongée, arrondie et rétrécie en avant, un peu élargie et tronquée en arrière. Face supérieure convexe, déclive en avant, relevée en arrière jusqu'aux deux tiers environ de la longueur totale, puis inclinée de nouveau jusqu'au bord postérieur qui se trouve assez brusquement tronqué. Face inférieure indistincte dans le seul exemplaire connu.

Sommet ambulacraire subcentral.

Ambulacres assez larges, nettement pétaloïdes.

Périprocte situé au sommet de la face postérieure.

Rapports et différences. Le *Phyllobrissus alpinus* est incomplétement connu; le moule intérieur provenant du mont Salève, d'après lequel l'espèce a été établie par M. Agassiz, est le seul exemplaire qui soit parvenu jusqu'ici à ma connaissance. L'individu qui avait été recueilli à la Rautispitze n'a pu être retrouvé. Cette espèce ressemble un peu au *Phyll. Duboisi* par sa forme allongée, mais son sommet ambulacraire est plus central et sa face supérieure est moins aplatie, plus relevée et plus bombée en arrière; le bord postérieur paraît aussi moins carrément tronqué.

Localité. Mont Salève.

Étage néocomien moyen.

Collection. Musée de Berne.

Explication des figures.

Pl. XIX. Fig. 12 a, b. Phyllobrissus alpinus, de grandeur naturelle.

Phyllobrissus Ebrayi, Cotteau.

(Pl. XIX, fig. 11.)

SYNONYMIE.

Phyllobrissus Ebrayi, Cotteau, 1860, Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 90, pl. 57, fig. 1-4.

DIMENSIONS:

Longueur	25 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,84
Hauteur id.	0,68

Forme ovale, allongée, arrondie et rétrécie en avant, un peu élargie en arrière, mais rétrécie au bord postérieur qui est arrondi. Face supérieure élevée, très-renflée, subconique, un peu plus déclive en arrière qu'en avant. Face inférieure un peu rétrécie, légèrement accidentée par les renflements des aires interambulacraires. Pourtour arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, mais pas d'une manière bien prononcée.

Ambulacres pétaloïdes, larges, très-effilés à l'extrémité; l'antérieur impair est plus étroit que les autres. Zones porifères étroites par rapport à l'espace interporifère; pores des rangées externes allongés, très-rapprochés de ceux des rangées internes. A la face inférieure les ambulacres sont logés dans des sillons apparents, quoique peu profonds.

Appareil apicial peu étendu; corps madréporiforme proportionnellement très-grand.

Péristome subpentagonal, un peu enfoncé, excentrique en avant. Floscelle distinct.

Périprocte ovale, situé au sommet de la face postérieure, à la naissance d'un sillon étroit, prolongé, et presque vertical.

Tubercules petits, profondément scrobiculés, à peu près de même volume sur toute la surface et plus serrés en dessous.

Rapports et différences. L'exemplaire unique que je viens de décrire me paraît pouvoir être rapporté avec certitude au *Phyll. Ebrayi;* il diffère seulement de l'individu figuré par M. Cotteau par sa face inférieure un peu resserrée et peut-être aussi par son sommet un peu plus excentrique en avant. Je n'ai pas cru cependant devoir l'en séparer puisque les autres caractères se trouvent être identiques. Le *Phyll. Ebrayi* se distingue bien du *Phyll. Gresslyi* par sa face supérieure élevée, renflée et subconique; il est moins carré que le *Phyll. Nicoleti*, son pourtour est plus renflé. Le *Phyll. excentricus* a le sommet plus excentrique, le périprocte ouvert plus bas, le péristome très-enfoncé et oblique.

Localité. La Russille, près Orbe (Vaud).

Étage urgonien.

Collection Pictet.

Explication des figures.

Pl. XIX. Fig. 11 a, b, c, d. Phyllobrissus Ebrayi, de grandeur naturelle.

Phyllobrissus excentricus, Pictet et Renevier.

(*Pl. XX, fig. 3-5.*)

SYNONYMIE.

Trematopygus excentricus, Pictet et Renevier, 1858, Foss. de l'aptien de la Perte-du-Rhône, p. 155, pl. 22, fig. 3 (Matériaux pour la Paléont. suisse).

Trematopygus excentricus, Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien d'Espagne, p. 177.
Echinobrissus excentricus, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 134 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me liv.).

DIMENSIONS :

Longueur	20 à 28 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,78
Hauteur id.	0,57

Forme régulièrement ovale, allongée, épaisse, arrondie et un peu rétrécie en avant, arrondie en arrière. Face supérieure élevée, renflée en avant, relevée au milieu en forme de toit, suivant l'axe longitudinal, abrupte en avant, déclive en arrière. Face inférieure à peu près plane, légèrement pulvinée et un peu renflée dans les aires interambulacraires, creusée autour du péristome. Pourtour peu renflé.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant, à 0,36 de la longueur totale.

Ambulacres très-pétaloïdes, courts, effilés, presque égaux ; l'antérieur impair est un peu plus étroit, plus court et moins effilé que les autres, il se trouve logé à la face inférieure dans une dépression assez marquée qui s'accentue déjà au bord postérieur. Zones porifères très-étroites relativement à l'espace interporifère ; pores des rangées externes sensiblement allongés. Les ambulacres forment autour du péristome des phyllodes distincts.

Appareil apicial très-petit. Pores génitaux bien ouverts. Corps madréporiforme occupant tout le centre de l'appareil.

Péristome subpentagonal, un peu oblique et irrégulier, entouré d'un floscelle distinct, très-enfoncé et très-excentrique en avant.

Périprocte grand, ovale, un peu acuminé aux extrémités, supramarginal, échancrant fortement le bord postérieur, mais cependant invisible d'en bas tandis qu'il est tout à fait visible d'en haut.

Tubercules très-petits et écartés à la face supérieure, entourés d'un large scrobicule et d'un cercle de granules miliaires extrêmement fins et réguliers ; à la face inférieure ils ne sont pas plus développés, mais plus serrés.

Rapports et différences. Le *Phyllobrissus excentricus* se distingue de la plupart de ses congénères par sa forme régulièrement ovale, élevée, en forme de toit à la face supérieure, renflée et abrupte en avant et déclive en arrière, par ses pétales courts et effilés, son sommet ambulacraire très-excentrique en avant, son péristome très-enfoncé. Les espèces les plus voisines sont le *Phyll. Sanctæ-Crucis* et le *Phyll. mirandus*, j'indiquerai en les décrivant quels sont les caractères qui les séparent. Il ne saurait être confondu avec le *Botr. Sueuri* qu'on rencontre au même niveau.

Localités. Sainte-Croix, Vallorbes (Vaud). — Boveresse (Neuchâtel). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien supérieur.

Collections Campiche, Renevier, Pictet, P. de Loriol (recueilli par M. Mathey, instituteur à Vallorbes).

Explication des figures.

Pl. XX. Fig. 3 a, b, c. Phyllobrissus excentricus. Vallorbes. Étage aptien. Coll. P. de Loriol.
Fig. 4 a, b. Autre exemplaire de la même espèce. Perte-du-Rhône. Coll. Renevier.
Fig. 5. Autre exemplaire de Vallorbes, vu en dessous. Coll. P. de Loriol.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Phyllobrissus crucianus, P. de Loriol, 1873.

(Pl. XX, fig. 2.)

DIMENSIONS:

Longueur	22 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,91
Hauteur id.	0,63

Forme subquadrangulaire, très-rétrécie, tronquée et un peu émarginée en avant, très-élargie en arrière, arrondie, puis tronquée au bord postérieur. Face supérieure un peu en forme de toit, presque abrupte au bord antérieur, très-élevée en avant jusqu'au sommet ambulacraire, puis très-graduellement mais fortement déclive en arrière; l'aire interambulacraire postérieure impaire est légèrement renflée. Face inférieure à peu près plane, un peu déprimée dans le sens de la longueur, un peu renflée dans les aires interambulacraires. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,41 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, courts, à peu près égaux, très-peu accentués, distinctement resserrés à peu de distance de leur origine; les postérieurs pairs sont à peine plus longs que les autres, ils s'infléchissent lorsque les pores externes ont repris la forme arrondie et se continuent jusqu'au péristome par deux séries de paires de pores excessivement ténus. Zones porifères très-étroites, par rapport à l'espace interporifère, lequel n'est lui-même pas bien large. Pores très-petits; ceux des rangées externes sont distinctement allongés, quoique faiblement. A la face inférieure les ambulacres sont logés dans des sillons peu apparents, sauf celui dans lequel passe l'ambulacre impair.

Appareil apicial petit; les quatre pores génitaux sont très-rapprochés.

Péristome un peu plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, pentago-

nal, allongé dans le sens de l'axe longitudinal de l'oursin, entouré d'un floscelle distinct quoique peu accentué.

Périprocte arrondi, bien ouvert, vertical, situé exactement sur la face postérieure mais très-près de la face inférieure, il échancre un peu le bord mais ne se trouve visible ni d'en haut ni d'en bas; il n'y a point de sillon sous-anal.

Tubercules très-petits, scrobiculés et écartés.

Rapports et différences. Le *Phyll. crucianus*, dont je connais deux exemplaires parfaitement conservés, se distingue nettement de ses congénères par sa forme très-élevée en avant, son bord antérieur abrupte, son sommet ambulacraire très-excentrique, ses ambulacres peu développés, son périprocte tout à fait vertical, mais ouvert très-près de la face inférieure; ces caractères serviront surtout à le distinguer du *Phyll. Ebrayi* et du *Phyll. Nicoleti* avec lesquels il a quelque ressemblance à cause de l'élévation de sa face supérieure. Il est encore plus voisin du *Phyll. excentricus* par l'élévation de son bord antérieur et l'excentricité de son sommet ambulacraire, mais il s'en distingue par sa forme très-rétrécie en avant et élargie en arrière, par sa face inférieure plus plane, son péristome non enfoncé, régulièrement pentagonal et nullement oblique, par son périprocte plus immédiatement vertical et sans area distincte, enfin par son sommet ambulacraire relativement moins excentrique.

Localité. Sainte-Croix (Vaud). — Boveresse (Neuchâtel).

Étage aptien inférieur (marne jaune).

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XX. Fig. 2 a, b, c, d. Phyllobrissus crucianus, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Phyllobrissus mirandus, P. de Loriol, 1873.

(Pl. XX, fig. 1.)

DIMENSIONS:

Longueur	21 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,95
Hauteur id.	0,86

Forme subquadrangulaire, presque aussi large que longue, très-faiblement rétrécie en avant. Face supérieure très-élevée, renflée, conique en avant, très-rapidement déclive en arrière à partir du sommet ambulacraire où se trouve la plus grande hauteur; la face antérieure est presque abrupte, la face postérieure est tronquée assez haut et un

peu obliquement, cette troncature forme un angle presque vif avec la déclivité postérieure. Face inférieure plane au milieu, légèrement convexe vers le bord. Pourtour peu renflé.

Sommet ambulacraire tout à fait excentrique en avant, placé très-près du bord antérieur.

Ambulacres nettement pétaloïdes, mais très-courts et inégaux, le pétale antérieur impair est en particulier remarquable par sa brièveté; il se continue sous la forme d'une double rangée de pores extrêmement ténus disposés par simples paires très-écartées et se trouve alors logé dans un sillon qui s'accentue surtout près du pourtour de la base. A la face inférieure les ambulacres ne sont pas logés dans des sillons; aux abords du péristome ils s'élargissent et forment des phyllodes bien caractérisés. Zones porifères sensiblement plus étroites que l'espace interporifère. Pores des rangées externes allongés.

Appareil apicial indistinct.

Péristome très-excentrique en avant, pentagone, régulier, allongé dans le sens de l'axe longitudinal de l'oursin, entouré d'un floscelle bien accusé.

Périprocte presque circulaire, peu ouvert, situé au sommet de la face postérieure, au point où la ligne déclive de l'aire interambulacraire impaire vient couper la troncature postérieure, cette troncature étant oblique le périprocte n'est visible que d'en haut; le sillon sous-anal est peu accentué, il n'échancre le bord que faiblement.

Tubercules très-petits en dessus et presque homogènes; à la face inférieure ils sont distinctement scrobiculés, mais toujours écartés.

Rapports et différences. Le *Phyll. mirandus* se distingue à première vue des autres espèces du genre par sa forme insolite. Je n'en connais à la vérité qu'un seul exemplaire, du reste parfaitement conservé et ne présentant aucune trace de déformation. Je l'envisage comme une bonne espèce et je ne pense pas qu'il soit possible de le regarder comme une monstruosité. Même en faisant abstraction de l'apparence extraordinaire de sa face supérieure, on ne pourrait le rapprocher que du *Phyll. excentricus* et du *Phyll. crucianus* dont il diffère par la position très-différente de son périprocte, sa face inférieure plane, son sommet ambulacraire bien plus excentrique et ses zones porifères plus larges, par rapport à l'espace interporifère. Le *Phyll. Ebrayi* est à peu près régulièrement ovale, son sommet ambulacraire est presque central, ses pétales sont très-longs.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage aptien inférieur (marne jaune).

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. XX. Fig. 1 a, b, c, d. Phyllobrissus mirandus, de grandeur naturelle.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES PHYLLOBRISSUS

Les espèces du genre *Phyllobrissus* qui se trouvent décrites ci-dessus sont au nombre de quatorze.

Cinq paraissent spéciales à l'étage valangien, ce sont : *Phyll. Renaudi*, *Phyll. Duboisii*, *Phyll. subinferus*, *Phyll. Jaccardi* et *Phyll. parviporus.*

Cinq autres ont été rencontrées dans l'étage néocomien moyen : *Phyll. neocomensis*, *Phyll. Gresslyi*, *Phyll. Gillieroni*, *Phyll. Nicoleti*, *Phyll. alpinus.*

Le *Phyll. neocomensis* remonte dans l'étage urgonien inférieur où il a été trouvé avec le *Phyll. Ebrayi.*

Deux espèces semblent caractériser l'étage aptien inférieur : *Phyll. crucianus* et *Phyll. mirandus.*

Une espèce enfin provient de l'aptien supérieur : *Phyll. excentricus.*

Genre ECHINOBRISSUS, Breynius.

Forme généralement ovale, oblongue, ou subquadrangulaire, le plus souvent concave ou pulvinée à la face inférieure, plus ou moins convexe en dessus.

Ambulacres pétaloïdes. Dans chaque zone porifère les pores des rangées internes sont arrondis et reliés par un faible sillon à ceux des rangées externes toujours plus ou moins allongés. A la face inférieure les zones porifères se continuent bien jusqu'au péristome, mais leurs pores sont très-petits et elles sont peu distinctes.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Appareil apicial compacte, composé de quatre plaques génitales paires perforées et de cinq plaques ocellaires; il existe encore une cinquième plaque génitale postérieure impaire, mais elle est imperforée.

Péristome ovale ou subpentagonal, excentrique en avant, floscelle nul ou peu distinct.

Périprocte ouvert à la face supérieure et situé à la naissance d'un sillon remontant plus ou moins près de l'appareil apicial.

Rapports et différences. Les *Echinobrissus* diffèrent des *Nucleolites* par leurs pores conjugués, et des *Phyllobrissus* par leur périprocte tout à fait supérieur ; très-voisins des *Clypeus* ils ne s'en distinguent guère que par leur petite taille, leur sommet ambulacraire excentrique en avant et le faible développement relatif de leurs zones porifères. Il ne faut pas se dissimuler le peu de valeur réelle des caractères génériques par lesquels on distingue les quatre genres dont il vient d'être question, ainsi que cela a déjà été dit dans la première partie de cet ouvrage; mais ils n'en constituent pas moins des coupes commodes, ayant un certain cachet spécial, auxquelles, pour le moment du moins, je ne crois pas devoir renoncer.

Les *Echinobrissus* ont commencé à apparaître dans l'étage bajocien; une seule espèce se trouve encore dans les mers actuelles et elle est fort rare.

Echinobrissus Grasanus (d'Orbigny), Desor.

(Pl. XX, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Nucleolites Olfersii,	A. Gras (non Agassiz), 1848, Oursins de l'Isère, p. 48.
Id.	A. Gras (non Agassiz), 1852, Catalogue des corps org. foss. de l'Isère, p. 27.
Trematopygus Grasanus,	d'Orbigny, 1854, Paléont. franc., Terr. crét., t. VI, p. 380, pl. 950, fig. 7-12.
Echinobrissus Grasanus,	Desor, 1857, Synopsis des Échin. fossiles, p. 273.
Trematopygus Grasanus,	Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 299.
Id.	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échin., p. 579.
Phyllobrissus Grasanus,	Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.), p. 167.

DIMENSIONS :

Longueur	21 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,86
Hauteur id.	0,60

Forme allongée, renflée, rétrécie et arrondie en avant, élargie et faiblement tronquée

en arrière. Face supérieure élevée, bombée, légèrement déclive à partir du sommet vers la face postérieure, un peu plus brusquement le long du sillon anal. Face inférieure à peu près plane, mais assez accidentée par les renflements des aires interambulacraires, surtout des antérieures paires. Pourtour renflé et arrondi.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres pétaloïdes, assez resserrés près du bord ; ils se trouvent placés dans des dépressions distinctes à la face inférieure.

Zones porifères larges par rapport à l'espace interporifère ; pores externes étroits et très-allongés.

Appareil apicial un peu renflé, très-petit ; les quatre pores génitaux sont bien ouverts, les postérieurs fort écartés.

Péristome très-excentrique en avant, un peu enfoncé, oblique.

Périprocte situé à la face supérieure, ovale, acuminé aux extrémités, éloigné du sommet, ouvert à l'origine d'un sillon court, oblique, évasé vers le bord qu'il n'échancre pas.

Tubercules très-petits et très-serrés à la face supérieure, plus écartés en dessous.

Rapports et différences. L'*Echinobrissus Grasanus* se rapproche de l'*Echinob. Bourguignati* par la position de son périprocte ; il en diffère par son sommet ambulacraire plus excentrique, son ensemble plus renflé, sa face inférieure plus accidentée et son péristome oblique. Il diffère de l'*Echinob. Olfersii* par sa face supérieure plus élevée, bien moins déclive en arrière, son bord postérieur non rostré, sa face postérieure plus élevée et plus abrupte, son périprocte plus éloigné du sommet, son sillon anal oblique et son péristome à peine enfoncé. Les exemplaires que j'ai décrits sont plus petits que celui qui a été figuré par d'Orbigny, mais ils paraissent cependant bien typiques ; ils rentrent du reste dans les dimensions assignées à l'espèce par A. Gras.

Localité. Villers-le-Lac (Doubs).

Étage valangien (M. Jaccard).

Collections Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XX. Fig. 9 a, d. Echinobrissus Grasanus, de grandeur naturelle. Coll. Pictet ; *9 e*, appareil apicial du même exemplaire grossi ; *9 b, c*, autre exemplaire de plus petite taille, de grandeur naturelle. Coll. Pictet.

Echinobrissus Renevieri, Desor.

(*Pl. XX, fig. 6-8.*)

SYNONYMIE.

Phyllobrissus Renevieri, Desor, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 170 (Matériaux pour la carte géol. de la Suissse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	27 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,81
Hauteur id.	0,48

Forme allongée, subquadrangulaire, arrondie en avant, à peine légèrement élargie en arrière, tronquée au bord postérieur. Face supérieure élevée au sommet ambulacraire où se trouve le point culminant, à partir duquel elle s'abaisse assez rapidement en avant et en arrière. Face inférieure plane, légèrement creusée autour du péristome. Pourtour arrondi.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres faiblement pétaloïdes, étroits, peu apparents, à peine resserrés vers leur extrémité. Zones porifères étroites par rapport à l'espace interporifère. Pores des rangées externes peu allongés et devenant déjà semblables à ceux des rangées internes à une assez grande distance du bord. A la face inférieure, les ambulacres, bien que très-distincts, se trouvent tout à fait à fleur du test.

Péristome régulièrement pentagonal, un peu enfoncé, très-excentrique en avant.

Périprocte ovale, situé à peu près à la moitié de la distance qui sépare le sommet du bord postérieur et à l'origine d'un sillon profond, étroit, oblique qui n'échancre pas le bord.

Tubercules petits et relativement assez écartés.

Rapports et différences. L'*Echinob. Renevieri* se rapproche de l'*Echinob. Grasanus* par quelques caractères, mais il en diffère par sa forme plus rectangulaire, plus carrément tronquée au bord postérieur, surtout dans les petits exemplaires, sa face supérieure plus relevée vers le sommet et plus régulièrement déclive vers les deux extrémités, par son périprocte remontant plus haut, ses ambulacres moins pétaloïdes et sa face inférieure plane. Il ne saurait être confondu avec l'*Echinob. Olfersii*. J'en connais plusieurs exemplaires.

Localités. Ballaigues, Vaulion, Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage urgonien.

Collections Pictet, Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XX. Fig. 6 a, b, c, d. Echinobrissus Renevieri, de grandeur naturelle. Ballaigues. Coll. Pictet; *6 e*, appareil apicial du même exemplaire grossi.

Fig. 7. Autre individu de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Étage valangien. Coll. Campiche.

Fig. 8 a, b. Autre individu de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Étage urgonien. Collection Campiche.

Echinobrissus Olfersii (Agassiz), d'Orbigny.

(Pl. XX, fig. 12-18.)

SYNONYMIE.

Nucleolites Olfersii,	Agassiz, 1836, Foss. du terr. crét. neuch., in Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 133, pl. 14, fig. 2-3.
Id.	Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 186.
Id.	Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, p. 362.
Id.	Agassiz, 1839, Desc. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 42, pl. 7, fig. 7-9.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 4.
Id.	Dujardin in Lamarck, 1840, Anim. sans vertèbres, 2me éd., t. III, p. 347.
Id.	Leymerie, 1842, Mém. sur le terr. crétacé de l'Aube, Mém. Soc. géol. de France, t. V, p. 23.
Id.	Leymerie, 1845, Statist. géol. de l'Aube, atlas, p. 8.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Échin., p. 97.
Id.	Marcou, 1847, Jura salinois, p. 139, 143 et 147.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Id.	Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 10.
Echinobrissus Olfersii,	d'Orbigny, 1853, Note rectificative, etc., Revue et Magasin de zoologie, 2me série, t. VI, p. 26.
Trematopygus Olfersii,	d'Orbigny, 1856, Paléontologie française, terrains crétacés, t. VI, p. 376, pl. 949.
Trematopygus Campicheanus,	d'Orbigny, 1856, Paléontologie française, terrains crétacés, t. VI, p. 378, pl. 950, fig. 1-6.
Nucleolites Olfersii,	Leymerie et Raulin, 1358, Statistique géologique de l'Yonne, p. 623.
Echinobrissus Olfersii,	Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 272, pl. 30, fig. 12-14.
Echinobrissus Campicheanus,	Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 273.
Echinobrissus Olfersii,	Cotteau, 1860, Échin. de l'Yonne, t. II, p. 74, pl. 55, fig. 5-8.
Trematopygus Olfersii,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 579.
Trematopygus Campicheanus,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 579.
Echinobrissus Olfersii,	P. de Loriol, 1863, Descr. des inv. foss. du néoc. moyen du mont Salève, p. 162, pl. 19, fig. 12.
Id.	Cotteau, 1865, Catal. des Échin. foss. de l'Aube, p. 42.
Echinobrissus Olfersii, *Nucleolites Olfersii*,	Ogérien, 1867, Hist. naturelle du Jura, t. I, Géologie, p. 545.
Echinobrissus Olfersii,	Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuch., p. 150 et 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me liv.).
Id.	P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monographie de l'étage urgonien du Landeron, p. 44.
Id.	Greppin, 1870, Descrip. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me liv.).

DIMENSIONS:

Longueur	20 à 30 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,78 à 0,84
Épaisseur id.	0,44 à 0,52

Forme ovale, oblongue, allongée, arrondie et un peu rétrécie en avant, élargie dans les aires interambulacraires postérieures paires, puis rétrécie et plus ou moins rostrée en arrière. Face supérieure relativement peu renflée; la plus grande hauteur se trouve au sommet ambulacraire qui est placé très en avant; à partir de ce point, la région antérieure s'abaisse rapidement en demeurant très-convexe et un peu gibbeuse; la région postérieure est très-déclive et presque plate. Face inférieure à peu près plane, plus ou moins déprimée autour du péristome et faiblement renflée dans les aires interambulacraires. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant, situé aux 0,38 ou 0,40 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, allongés, effilés, inégaux, les postérieurs pairs sont plus longs que les autres; l'antérieur impair est un peu plus étroit. En général, la largeur relative des pétales est assez variable suivant les exemplaires, mais toujours dans d'étroites limites, car l'étroitesse relative de ceux de l'exemplaire type de d'Orbigny est un fait tout à fait exceptionnel. A la face inférieure, les ambulacres sont logés dans des dépressions peu accusées, excepté celle qui donne passage à l'ambulacre antérieur impair, laquelle prend quelquefois les proportions d'un sillon large et assez profond. Zones porifères toujours bien plus étroites que l'espace interporifère. Les pores des rangées externes sont peu allongés, mais ils sont reliés à ceux des rangées internes par un sillon large et profond.

Appareil apicial très-petit. Corps madréporiforme occupant le centre de l'appareil. Pores génitaux bien ouverts, les postérieurs très-écartés.

Péristome un peu plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, un peu enfoncé, pentagonal, mais oblique et irrégulier; il est entouré d'un floscelle distinct, mais peu accusé.

Périprocte ovale, allongé, acuminé aux deux extrémités, tout à fait supramarginal, son extrémité antérieure se trouve à peu près au milieu de l'aire interambulacraire impaire, mais il varie légèrement dans sa position; aucune dépression ne le relie à l'appareil apicial Le sillon sous-anal est assez profond à son origine; il s'élargit près du bord en devenant plus superficiel.

Tubercules petits, serrés, épars, profondément scrobiculés à la face supérieure et à l'ambitus, un peu plus développés et plus écartés à la face inférieure. Granules miliaires très-fins et très-serrés.

Variations. J'ai sous les yeux les exemplaires originaux du *Trematopygus Campicheanus* et du *Trematopygus Olfersii*, figurés par d'Orbigny dans la Paléontologie française. Ce

sont deux types extrêmes entre lesquels se trouve la forme générale de la presque totalité des nombreux exemplaires de l'*Echinob. Olfersii* que j'ai pu comparer; cette forme est moins rostrée que celle du type du *Trem. Olfersii* et un peu moins ovale que celle du *Trem. Campicheanus*. On peut affirmer qu'en général les exemplaires à rostre très-accusé sont rares et que les exemplaires faiblement anguleux en arrière sont de beaucoup les plus nombreux. Je n'ai vu aucun autre exemplaire ayant un rostre aussi accusé et des pétales relativement aussi étroits que ceux du type figuré pl. 20, fig. 13. Je ne balance donc pas à réunir l'*Echinob. Campicheanus* à l'*Echinob. Olfersii*, car aucun autre caractère que celui de la forme ne pourrait servir à les séparer. La face supérieure est bien plus déprimée dans certains individus que dans d'autres, mais elle est toujours fortement déclive en arrière à partir du sommet. J'ai déjà indiqué les variations qui ont été observées dans la largeur relative des pétales. Le périprocte s'ouvre tantôt un peu plus près du sommet, tantôt un peu plus près du bord postérieur, suivant les individus. Quant aux différences dans la taille des exemplaires, elles sont assez fortes, mais il ne faut attacher qu'une importance très-secondaire aux modifications de cette nature.

Rapports et différences. L'*Echinob. Olfersii* se reconnaît facilement à sa forme presque régulièrement ovale, un peu anguleuse ou subrostrée en arrière, à son sommet ambulacraire très-excentrique en avant à partir duquel la région postérieure est fortement déclive, à son périprocte ouvert au milieu environ de l'aire interambulacraire impaire, enfin à son péristome un peu oblique.

Localités. Sainte-Croix, Sèche des Embornats, Vaulion (Vaud). — Landeron, Cressier, Neuchâtel, Hauterive (Neuchâtel). — Gaïcht, Douanne, Neuveville (Berne). — Mont Salève. — Villers-le-Lac (Doubs).

Étage néocomien moyen.

Sainte-Croix, Vaulion, La Russille près Orbe (Vaud). — Landeron (Neuchâtel).

Étage urgonien.

Collections Campiche, Pictet, Gilliéron, Renevier, P. de Loriol, etc.

Explication des figures.

Pl. XX. Fig. 12. Echinobrissus Olfersii. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Collect. Campiche. Type du *Tremat. Campicheanus*, figuré dans la Paléont. française. Très-grande taille.

Fig. 13 a, b, c, d. Type du *Tremat. Olfersii*, figuré dans la Paléont. française. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Coll. Campiche. Très-grande taille.

Fig. 14. Autre exemplaire intermédiaire de la même espèce. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Coll. Campiche.

Fig. 15, 16 a, b, 17. Autres exemplaires de la même espèce, même gisement, même collection.

Fig. 18 a, b, c. Individu un peu anormal, mais se rattachant certainement à la même espèce. Villers-le-Lac. Néocomien moyen. Coll. Pictet.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Echinobrissus Bourguignati, d'Orbigny.

(Pl. XX, fig. 10-11.)

SYNONYMIE.

Echinobrissus Bourguignati, d'Orbigny, 1856, Paléontologie française, Terr. crét., t. VI, p. 396, pl. 954, fig. 6-10.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 272.

DIMENSIONS :

Longueur	22 à 28 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,86
Hauteur id.	0,53

Forme subquadrangulaire, arrondie et rétrécie en avant, élargie en arrière ; le bord postérieur est tronqué, mais assez obtus. Face supérieure renflée, convexe, déclive en avant et en arrière ; le point culminant se trouve un peu en arrière du sommet ambulacraire ; la face postérieure est obliquement tronquée. Face inférieure à peu près plane, subpulvinée, un peu déprimée autour du péristome. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire peu excentrique en avant, situé aux 0,45 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, assez effilés, peu inégaux ; ils ne sont pas logés dans des sillons sensibles à la face inférieure. Zones porifères étroites relativement à l'espace interporifère qui est large. Pores conjugués ; ceux des rangées externes sont allongés, mais faiblement.

Péristome pentagonal, bien ouvert, entouré d'un floscelle peu accusé, un peu enfoncé, plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire.

Périprocte ovale, rapproché du bord, situé au sommet de la troncature oblique du bord postérieur, à l'origine d'un sillon assez étroit, mais profond et bien défini, qui n'échancre pas le pourtour.

Tubercules petits, écartés, entourés d'un large scrobicule ; ceux de la face inférieure sont un peu plus espacés que les autres. Granules miliaires très-fins et très-serrés.

Rapports et différences. L'exemplaire que je viens de décrire est l'un de ceux que d'Orbigny avait entre les mains lorsqu'il a établi son espèce ; depuis lors M. Campiche en a trouvé quelques autres semblables au premier qui permettent de bien saisir les caractères de l'espèce. L'*Echinobrissus Bourguignati* tend à former un passage entre les *Echinobrissus* et les *Phyllobrissus*, mais son périprocte, quoique éloigné du sommet ambulacraire, se trouve néanmoins placé au sommet d'un sillon anal très-oblique et se trouve ainsi tout à fait supramarginal. Cette position du périprocte l'éloigne d'emblée

des diverses espèces de *Phyllobrissus;* en même temps, la troncature oblique de sa face postérieure et la position de son périprocte relativement éloigné du sommet, qui est peu excentrique, sont autant de caractères qui permettent de le séparer sans difficulté des *Echinobrissus* crétacés dont sa forme générale pourrait le rapprocher.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Morteau, Villers-le-Lac (Doubs).

Étage néocomien moyen.

La Russille près Orbe (Vaud).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XX. Fig. 10 a, b, c, d. Echinobrissus Bourguignati. Sainte-Croix. Collection Campiche. Néocomien moyen.

Fig. 11 a, b. Autre exemplaire un peu plus obliquement tronqué en arrière. Morteau. Néocomien moyen. Coll. Pictet.

Ces figures sont de grandeur naturelle. L'ex. de fig. 11 n'est pas assez rétréci en avant.

Echinobrissus subquadratus (Agassiz), d'Orbigny.

(Pl. XXI, fig. 4-6.)

SYNONYMIE.

	Bourguet, 1742, Pétrif., pl. 31, fig. 331 et 332.
Nucleolites subquadratus,	Agassiz, 1839, Description des Échinod. foss. de la Suisse, t. I, p. 41, pl. 7, fig. 1-3.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. syst. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 4.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 96.
Id.	Marcou, 1847, Jura salinois, p. 147.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Echinobrissus subquadratus,	d'Orbigny, 1854, Note rectificative, etc., in Revue et Magasin de zoologie, 2^{me} série, t. VI, p. 24.
Clypeopygus subquadratus,	d'Orbigny, 1856, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 423, pl. 965, fig. 7-12.
Echinobrissus subquadratus,	Desor, 1857, Synopsis, p. 268.
Clypeopygus subquadratus,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 579.
Echinobrissus subquadratus,	P. de Loriol, 1863, Descr. des inv. foss. du néocomien moyen du Salève, p. 164, pl. 19, fig. 11.
? *Id.*	Duncan, 1865, Asiat. Echin. in Quart. Journ. géol. Soc. London, t. XXI, p. 353 et 356.
Id.	Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, Géologie, p. 545 et passim.

Echinobrissus subquadratus, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 150 et 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me liv.).

Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 et 139 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me liv.).

DIMENSIONS :

Longueur			16 à 35 mill.
Largeur par rapport à la longueur			0,82 à 0,92
Id.	id.	moyenne	0,85
Hauteur	id.		0,36 à 0,46
Id.	id.	moyenne	0,43

Forme subquadrangulaire, arrondie et rétrécie en avant, élargie en arrière et tronquée presque carrément au bord postérieur. Face supérieure généralement déprimée, convexe et graduellement abaissée en avant, brusquement et obliquement tronquée en arrière, à partir à peu près du tiers supérieur de l'aire ambulacraire postérieure impaire ; le bord postérieur est un peu arrondi sur les côtés, tronqué et souvent un peu émarginé dans sa partie médiane. Face inférieure subpulvinée, très-déprimée au milieu suivant l'axe longitudinal de l'oursin ; les aires interambulacraires postérieures paires sont un peu renflées. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,41 à 0,44 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, assez effilés, inégaux, les postérieurs pairs sont plus longs que les autres et infléchis en dehors. Zones porifères plus étroites que l'espace interporifère. Pores conjugués ; ceux des rangées externes sont un peu allongés. Les sillons ambulacraires sont à peine marqués à la face inférieure.

Appareil apicial très-petit ; le corps madréporiforme occupe le centre de l'appareil ; les pores génitaux ne le touchent cependant point.

Péristome pentagonal, enfoncé, un peu plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, entouré d'un floscelle accentué.

Périprocte ovale, étroit, acuminé, situé au tiers supérieur environ de l'aire interambulacraire impaire et à l'origine de sa déclivité ; il est enfoncé dans un sillon très-profond qui s'évase considérablement en approchant du bord postérieur ; ce dernier se trouve le plus souvent légèrement échancré.

Tubercules petits, épars, profondément scrobiculés, serrés à la face supérieure, un peu plus écartés à la face inférieure aux abords du péristome.

Variations. Bien qu'ayant pu comparer un grand nombre d'exemplaires appartenant à cette espèce, je n'ai à signaler parmi eux aucune modification de quelque importance. La taille est très-variable. M. Campiche a recueilli à Sainte-Croix des exemplaires d'une dimension extraordinaire dans les mêmes couches qui ont fourni également des individus extrêmement grands de l'*Echinob. Olfersii* et du *Pyrina incisa*. La largeur relative et la

hauteur proportionnelle présentent de faibles différences, de même que la position du sommet ambulacraire. Quant à la forme générale, elle reste la même, le bord postérieur est plus ou moins émarginé. La figure de l'espèce donnée dans la Paléontologie française n'est pas parfaitement exacte.

Rapports et différences. L'*Echinobrissus subquadratus* est une des epèces les plus faciles à reconnaître par sa forme subquadrangulaire, largement tronquée au bord postérieur et subitement déclive en arrière, ainsi que par son périprocte remontant très-haut et situé dans un sillon profond et très-évasé vers le bord. Le *Clypeopygus Robinaldinus* est encore plus élargi, mais tronqué moins carrément en arrière ; ses ambulacres sont proportionnellement plus larges, et son périprocte se trouve placé sur une troncature si brusque de l'extrémité de l'aire interambulacraire impaire, qu'il se trouve presque vertical. L'*Echinob. subquadratus* est commun dans certains gisements de l'étage néocomien moyen, il se continue jusque dans l'étage urgonien inférieur, mais il y est extrêmement rare.

Localités. Sainte-Croix, Mauremont (Vaud). — Neuchâtel, Landeron (Neuchâtel). — Villers-le-Lac, Morteau (Doubs).

Étage néocomien moyen.

Les Fours près Morteau (Doubs).

Étage urgonien inférieur.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, Gilliéron, P. de Loriol, etc.

Explication des figures.

Pl. XXI. Fig. 4 a, b, c. Echinobrissus subquadratus. Morteau. Néocomien moyen. Collection P. de Loriol. Exemplaire élevé.

Fig. 5 a, b, c, d. Autre exemplaire plus aplati. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Collection Campiche.

Fig. 6. Très-grand exemplaire du néocomien moyen. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Echinobrissus Scheuchzeri, Desor.

(Pl. XXI, fig. 1-2-3.)

SYNONYMIE.

Echinobrissus Scheuchzeri, Desor in Sched.

Echinobrissus Olfersii, P. de Loriol, 1863, Descr. des Anim. inv. foss. du Salève, p. 162, pl. 19, fig. 12.

DIMENSIONS :

Longueur	16 à 21 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,88
Épaisseur id.	0,47 à 0,50

Forme subcarrée, arrondie et rétrécie en avant, élargie en arrière; le bord postérieur est tronqué mais non pas carrément. Face supérieure peu renflée, déprimée, presque uniformément voûtée, faiblement déclive en arrière. Face inférieure fortement pulvinée, assez évidée sur le passage de l'ambulacre antérieur impair. Pourtour arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire fortement excentrique en avant.

Ambulacres fort apparents, nettement pétaloïdes, inégaux; les postérieurs notablement plus longs. Zones porifères assez larges par rapport à l'espace interporifère. Pores très-serrés, ceux des rangées externes peu allongés, mais reliés à ceux des rangées internes par des sillons distincts. A la face inférieure, les ambulacres, sauf l'antérieur impair, se trouvent tout à fait à fleur du test.

Appareil apicial très-petit.

Péristome très-enfoncé, petit, un peu oblique, aussi excentrique en avant que le sommet ambulacraire. Floscelle distinct, mais peu accentué.

Périprocte situé un peu plus près du bord que la moitié de l'espace qui sépare le sommet du bord postérieur; il est peu enfoncé et suivi d'un sillon très-court qui n'entame pas le bord.

Tubercules assez gros, profondément scrobiculés, de taille à peu près uniforme, écartés en dessus et en dessous, serrés à l'ambitus.

Rapports et différences. L'*Echinob. Scheuchzeri* présente quelques rapports de forme avec l'*Echinob. salviensis* Cotteau; il s'en distingue cependant par sa forme plus rétrécie en avant, plus élargie et plus tronquée en arrière, par son sommet ambulacraire plus excentrique en avant et par son périprocte bien plus éloigné du sommet ambulacraire. Il se distingue de l'*Echinob. Olfersii* par son péristome très-enfoncé, par sa face supérieure régulièrement convexe et sa région postérieure non rétrécie. On ne peut le confondre avec l'*Echinob. subquadratus* dont il n'a ni la forme, ni le profond sillon anal.

Assez abondante dans le Schrattenkalk des Alpes, cette espèce se retrouve avec une identité de caractères parfaite dans les couches urgoniennes du Jura; on la rencontre également parfois dans l'étage néocomien moyen, mais elle y est fort rare. C'est certainement un *Echinob. Scheuchzeri* que j'ai fait figurer dans mon ouvrage sur le mont Salève (loc. cit.) sous le nom d'*Echinob. Olfersii*.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Mont Salève.

Étage néocomien moyen.

Langgensæzig près Wildhaus, Lauihütte, Grapleralp, Sentis, Siegel, Wildsee-Furkli (Sentis), Wildhausschafberg (St-Gall). — Weissbad am Brüllisauweg (Appenzell).

Étage urgonien. Schrattenkalk.

La Russille près Orbe (Vaud).

Étage urgonien inférieur.

Collections. Musée de Zurich, P. de Loriol, Favre, Campiche.

Explication des figures.

Pl. XXI. Fig. 1 a, b, c, d. Echinobrissus Scheuchzeri. La Russille (Vaud). Urgonien inférieur. Coll. P. de Loriol.

Fig. 2 a, b, c, d. Exemplaire de la même espèce du néocomien moyen de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 3 a, b, c, d. Autre exemplaire de la même espèce du Schrattenkalk de Langgensæzig. Musée de Zurich. (Dans cette dernière figure le péristome est un peu trop grand et trop oblique.)

Ces figures sont toutes de grandeur naturelle.

Echinobrissus Roberti (A. Gras), d'Orbigny.

(Pl. XXI, fig. 8-11.)

SYNONYMIE.

Nucleolites Roberti, A. Gras, 1848, Oursins foss. de l'Isère, p. 48, pl. 3, fig. 10-11.
Id. A. Gras, 1852, Cat. des corps org. foss. de l'Isère, p. 32.
Echinobrissus Roberti, d'Orbigny, 1855, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 397, pl. 955, fig. 1-6.
Nucleolites Roberti, Renevier, 1855, Mém. géolog. sur la Perte-du-Rhône, p. 17.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 217.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 258, pl. 30, fig. 15-17.
Id. Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 307.
Id. Cotteau, 1864, Note sur les oursins crétacés des Martigues, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXII, p. 487.
Id. P. de Loriol, 1866, Descr. des foss. cor. val. urg. du mont Salève, p. 91 (in Recherches géol. sur les Alpes autour du Mont-Blanc, par A. Favre).
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échin. des Alpes suisses, p. 67.
Id. Kaufmann, 1867, Geolog. Beschr. des Pilatus, p. 101, 104, 164 (in Beiträge z. geol. Karte der Schweitz, 5te Lief.).
Id. Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, Géologie, p. 545 et passim.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 134 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	de 9 à 18 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,75 à 0,82
Épaisseur id.	0,49 à 0,52

Forme allongée, subovale, arrondie en avant, faiblement élargie et un peu anguleuse en arrière. Face supérieure déprimée, tantôt convexe, aplatie, ou même parfois légère-

ment concave ; la région antérieure est peu élevée, mais renflée et d'une manière à peu près uniforme, tandis que la région postérieure est très-déclive et comme évidée. Face inférieure plane ou légèrement concave suivant l'axe longitudinal, ordinairement pulvinée. Pourtour arrondi et plus ou moins renflé.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant.

Ambulacres inégaux, faiblement pétaloïdes, peu resserrés vers leurs extrémités. Zones porifères relativement assez larges par rapport à l'espace interporifère. Pores des rangées externes peu allongés, mais réunis aux pores des rangées internes par un sillon très-apparent dans les exemplaires bien frais. On compte un nombre de paires de pores relativement faible dans chaque zone porifère. Les ambulacres sont très-peu apparents et tout à fait à fleur du test à la face inférieure.

Appareil apicial un peu renflé ; plaques génitales tuberculeuses ; corps madréporiforme relativement peu étendu.

Péristome pentagonal, peu enfoncé, un peu allongé et irrégulier, bien plus central que le sommet ambulacraire. Floscelle peu distinct.

Périprocte ovale, ouvert à peu près au milieu de la distance qui sépare le sommet du bord postérieur ; le sillon anal est très-court, peu accusé et n'entame point le bord.

Tubercules relativement bien prononcés, écartés, entourés d'un profond scrobicule, à peu près égaux sur toute la surface. Les granules miliaires sont très-serrés et d'une finesse extrême.

Variations. J'ai eu entre les mains un nombre assez considérable d'exemplaires de l'*Echinob. Roberti*, parmi lesquels il s'en trouve quelques-uns, provenant de Sainte-Croix, qui ont été déterminés par d'Orbigny. Ils sont en général bien typiques et identiques aux individus qui proviennent des environs de Grenoble. Les seules variations à mentionner ont trait à la forme plus ou moins ovale de l'ensemble, quelques exemplaires se trouvant un peu plus élargis que les autres à la face postérieure ; de plus, certains individus paraissent particulièrement renflés et plus fortement pulvinés à la face inférieure, bien que ne différant nullement du type par leurs autres caractères et conservant même la forme particulière de l'espèce. Je n'ai su trouver aucune différence entre les exemplaires provenant de l'étage urgonien et ceux qui ont été trouvés dans l'étage aptien.

Rapports et différences. L'examen de bons exemplaires m'a clairement montré qu'en réalité, dans cette espèce, la structure des ambulacres ne diffère pas de celle qu'ils présentent dans le genre *Echinobrissus*, et que, si les pores des rangées externes sont peu allongés, ils sont en revanche reliés à ceux des rangées internes par un sillon qui est très-marqué dans les exemplaires bien frais, mais que l'usure fait promptement disparaître. Le *Nucleol. Roberti* devra donc être reporté dans le genre *Echinobrissus*, comme l'avait déjà fait d'Orbigny. Sa forme déprimée, uniformément voûtée et renflée en avant, déclive en arrière, son sommet ambulacraire très-excentrique, tandis que son péristome est bien plus central, son sillon anal très-court, bien que son périprocte soit éloigné

du bord, enfin ses gros tubercules sont autant de caractères qui permettent de le reconnaître avec facilité parmi les petites espèces qui peuvent lui ressembler.

Localités. Sainte-Croix, Chamblon (Vaud). — Perte-du-Rhône (Ain). — Mont Salève. — Mürli (Sentis), (Schrattenkalk).

Étage urgonien.

Sainte-Croix, Cordaz (Vaud). — Perte-du-Rhône (Ain). — Entre Alpnach et Dœllifluh, Rossmad, Forstegg, Hochfluh près Gersau (Schwytz).

Étage aptien inférieur.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, Favre, Musée de Zurich, Musée de Lucerne, Musée de Bâle.

Explication des figures.

Pl. XXI. Fig. 8 a, b, c. Grand exemplaire de l'étage urgonien de Sainte-Croix. Collection Campiche. Grandeur naturelle.

Fig. 9. Autre exemplaire vu en dessous, de l'urgonien de Chamblon. Coll. Renevier. Grandeur naturelle.

Fig. 10 a, b. Autre exemplaire de l'étage aptien de Sainte-Croix. Coll. Campiche. Grandeur naturelle. *10 c, d,* grossissements du même exemplaire; les pores sont nettement conjugués dans cet individu.

Fig. 11 a, b. Autre petit exemplaire de l'urgonien de Sainte-Croix. Coll. Campiche. Grandeur naturelle.

Echinobrissus Chavannesi, Desor.

(Pl. XXI, fig. 7.)

SYNONYMIE.

Clypeopygus Chavannesi, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 274.

Id. Jaccard, 1869, Descr. géolog. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me liv.).

DIMENSIONS :

Longueur	26 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,81
Épaisseur id.	0,46

Forme allongée, ovale, arrondie en avant mais à peine rétrécie, arrondie aussi en arrière. Face supérieure déprimée, à peu près uniformément convexe, légèrement relevée au milieu; la plus grande hauteur se trouve un peu en arrière du sommet ambulacraire, ce qui rend la déclivité postérieure plus courte et plus abrupte que la déclivité an-

térieure. Face inférieure très-concave, mais faiblement pulvinée. Pourtour arrondi, bien que peu renflé.

Sommet ambulacraire faiblement excentrique en avant.

Ambulacres pétaloïdes, à peu près égaux, larges, resserrés près du bord. Zones porifères étroites par rapport à l'espace interporifère. Pores très-fins et serrés, ceux des rangées externes distinctement allongés. A la face inférieure, les ambulacres ne sont pas logés dans des dépressions sensibles.

Appareil apicial très-peu développé.

Péristome enfoncé, pentagonal, entouré d'un floscelle distinct; son excentricité n'est pas supérieure à celle du sommet ambulacraire.

Périprocte petit, ouvert à peu près au milieu de la distance qui sépare le sommet du pourtour, situé à l'origine d'un sillon oblique, étroit, évasé vers le bord.

Tubercules très-fins et serrés.

Rapports et différences. On ne connaît encore qu'un seul exemplaire, un peu défectueux, appartenant à cette espèce; elle me paraît devoir être retirée du genre *Clypeopygus* pour être réunie aux *Echinobrissus* dont elle présente tous les caractères. Quant au genre *Clypeopygus*, il conviendra probablement de le restreindre au seul *Clypeop. Robinaldinus*, dont le *Clypeop. Paultrii* n'est peut-être que l'adulte, et de l'envisager comme une simple section du genre *Echinobrissus*. L'*Echinobr. Chavannesi* se distingue du *Clypeop. Robinaldinus* par sa forme bien moins déprimée, ni élargie ni étalée en arrière, par son sillon anal plus étroit, à peine évasé, et par sa face inférieure concave. L'*Echinobr. subquadratus* est aussi beaucoup plus plat, son sillon anal est beaucoup plus accentué, et son périprocte se trouve plus rapproché du sommet.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage urgonien.

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. XXI. Fig. 7 a, b, c, d. Clypeopygus Chavannesi, de grandeur naturelle.

Echinobrissus placentula, Desor.

(Pl. XXI, fig. 12-14.)

SYNONYMIE.

Echinobrissus placentula, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 269.

Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 131 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

Echinobrissus subquadratus, non d'Orb., P. de Loriol, 1869, in P. de Loriol et V. Gilliéron, Monogr. de l'étage urgonien inférieur du Landeron, p. 43, pl. 6, fig. 1.

DIMENSIONS:

Longueur	16 à 26 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,84 à 0,86
Hauteur id.	0,41 à 0,43

Forme subquadrangulaire, arrondie et rétrécie en avant, presque droite sur les côtés, un peu élargie et tronquée en arrière mais non carrément, le bord postérieur reste arrondi. Face supérieure déprimée, faiblement mais assez régulièrement convexe; la plus grande hauteur se trouve un peu en arrière du sommet ambulacraire, vers l'origine du périprocte, à partir de ce point, la région postérieure se trouve brusquement tronquée obliquement et comme évidée par le sillon anal. Face inférieure fortement déprimée au milieu, pulvinée sur les bords, un peu relevée en arrière. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,43 de la longueur totale.

Ambulacres très-étroits, subpétaloïdes, très-faiblement accusés, très-ouverts, à peine resserrés près du bord. Zones porifères très-étroites par rapport à l'espace interporifère. Pores faiblement conjugués, ceux des rangées externes sont peu allongés et se trouvent très-rapprochés de ceux des rangées internes.

Appareil apicial peu étendu; pores génitaux très-rapprochés.

Péristome enfoncé, plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, pentagonal, entouré d'un floscelle bien accusé.

Périprocte ovale, ouvert à peu de distance du sommet ambulacraire et placé, non dans un sillon proprement dit, mais dans une excavation profonde, si brusquement produite qu'il se trouve à peu près vertical; cette dépression s'élargit beaucoup horizontalement au-dessous du périprocte, mais sans se creuser et en formant une sorte de replat; elle n'entame aucunement le bord postérieur.

Tubercules très-petits, serrés, entourés d'un profond scrobicule, presque homogènes. Granules extrêmement fins et très-serrés.

Rapports et différences. L'*Echinob. placentula* est voisin de l'*Echinob. subquadratus*, mais il s'en distingue par sa forme moins élargie en arrière, plus arrondie et non émarginée au bord postérieur, ses ambulacres plus étroits, moins pétaloïdes, son périprocte à peu près vertical, placé au sommet d'une large excavation de l'aire interambulacraire impaire et non à l'origine d'un sillon proprement dit; sa face inférieure est en outre encore plus déprimée au milieu et relevée en avant. J'ai reconnu que l'exemplaire figuré sous le nom de *Echinob. subquadratus* dans la Monographie de l'étage urgonien de Landeron (loc. cit.) devait être évidemment rapporté à l'*Echinob. placentula*. Dans tous les cas, l'espèce est extrêmement rare dans les couches urgoniennes (2 ex.), tandis qu'elle est assez abondante à la Presta dans les grès aptiens.

Localité. Landeron (Neuchâtel).

Étage urgonien.
La Presta (Neuchâtel). — Sainte-Croix (Vaud).
Étage aptien supérieur.
Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol, Hisely, Renevier.

Explication des figures.

Pl. XXI. Fig. 12 a, b, c, d. Echinobrissus placentula, des couches aptiennes de la Presta. Collection Pictet.

Fig. 13. Autre exemplaire de la même espèce, de grande taille, même gisement. Collection Pictet.

Fig. 14 a, b. Autre exemplaire de l'étage urgonien du Landeron. Coll. Hisely.

Ces figures sont de grandeur naturelle.

Echinobrissus æqualis, Desor.

(Pl. XXI, fig. 15-17.)

SYNONYMIE.

Echinobrissus æqualis, Desor in Sched.
Id. Desor, 1869, in Jaccard, Description géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 131 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	13 à 20 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,91 à 0,95
Épaisseur id.	0,50

Forme largement ovale ou subrectangulaire, arrondie en avant, à peine élargie en arrière, très-faiblement tronquée au bord postérieur. Face supérieure déprimée, uniformément convexe, à peine un peu plus déclive en arrière qu'en avant. Face inférieure presque plane, pulvinée. Pourtour arrondi.

Sommet ambulacraire peu excentrique en avant.

Ambulacres faiblement pétaloïdes, très-peu apparents. Zones porifères étroites. Pores des rangées externes peu allongés. A la face inférieure, les ambulacres ne sont pas logés dans des sillons sensibles.

Péristome subcentral, enfoncé, irrégulier, oblique.

Périprocte acuminé au sommet, assez rapproché de l'appareil apicial; la distance qui l'en sépare est plus faible que celle qui le sépare du bord postérieur; le sillon anal est étroit et profond, mais il est court et n'entame pas le bord, ou du moins fort légèrement.

Rapports et différences. Cette espèce n'est pas très-rare, mais les exemplaires qui ont été recueillis sont presque tous frustes, et il n'est guère possible en particulier d'étudier convenablement la structure des ambulacres. L'*Echinob. æqualis* se distingue par la régularité de sa forme, sa face inférieure pulvinée, le peu de déclivité de son bord postérieur et la brièveté de son sillon anal. Il ressemble à l'*Echinob. salviensis* Cotteau, toutefois ses ambulacres sont moins larges, les pores de ses rangées externes sont plus courts, sa région postérieure est moins déclive, son sillon anal est plus profond. Il est également voisin de l'*Echinob. Scheuchzeri*, mais il en diffère par son sommet ambulacraire moins excentrique, ses ambulacres moins pétaloïdes, son péristome moins enfoncé, sa forme plus élargie.

Localités. La Presta (Neuchâtel). — Sainte-Croix (Vaud).

Étage aptien supérieur.

Collections Pictet, Renevier, Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XXI. Fig. 15 a, b, c. Echinobrissus æqualis. La Presta. Coll. Pictet. Grand exemplaire.

Fig. 16. Autre individu de la même localité, de taille ordinaire, relativement étroit. Collect. P. de Loriol.

Fig. 17 a, b, c, d. Autre exemplaire, de la même localité. Coll. Pictet.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

NB. Dans la fig. *15 b* on remarque une sorte de protubérance à la face inférieure qui n'est autre qu'un fragment de la gangue et qui aurait dû être effacé.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES ECHINOBRISSUS

J'ai décrit dix espèces d'*Echinobrissus* provenant des formations crétacées de la Suisse.

Deux de ces espèces seulement proviennent de l'étage valangien, l'*Echinob. Grasanus* et l'*Echinob. Renevieri;* la seconde se trouve encore dans l'étage urgonien.

Dans l'étage néocomien proprement dit quatre espèces sont à signaler, mais aucune ne lui est spéciale, car on les rencontre également toutes les quatre dans l'étage urgonien, ce sont : *Echinob. Olfersii, Echinob. subquadratus, Echinob. Bourgnignati, Echinob. Scheuchzeri;* les deux premières sont

fort rares dans l'étage urgonien et peuvent être regardées comme caractéristiques des couches néocomiennes dans lesquelles elles sont relativement abondantes.

Avec l'étage urgonien apparaissent trois espèces : *Echinob. Roberti*, qui remonte dans l'étage aptien inférieur, *Echinob. placentula*, très-rare dans l'urgonien, mais assez fréquent dans l'étage aptien supérieur, et *Echinob. Chavannesi*, dont on ne connaît qu'un seul exemplaire.

Une espèce enfin, l'*Echinob. æqualis*, n'a encore été trouvée que dans l'aptien supérieur.

Il est à noter que sur les dix espèces d'*Echinobrissus* qui viennent d'être énumérées, il en est huit qui ont été rencontrées dans l'étage urgonien.

Genre CATOPYGUS, Agassiz.

Forme ovale, oblongue, ordinairement renflée, rétrécie en avant, élargie et tronquée en arrière, plane ou convexe à la face inférieure.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres pétaloïdes, peu effilés, ouverts. Zones porifères étroites. Pores conjugués; ceux des rangées externes distinctement allongés.

Appareil apicial petit, composé de quatre plaques génitales perforées, d'une plaque génitale postérieure impaire imperforée et rarement distincte, et de cinq plaques ocellaires perforées; le corps madréporiforme occupe tout le centre de l'appareil.

Péristome excentrique en avant, pentagonal, entouré d'un floscelle très-accusé.

Périprocte situé au bord supérieur de la face postérieure et protégé par une petite saillie, de manière à n'être visible ni d'en haut ni d'en bas.

Tubercules très-petits, inégaux; ceux de la face inférieure sont plus développés que ceux de la face supérieure.

Rapports et différences. Les *Catopygus* se distinguent des *Pygaulus* par leur floscelle très-prononcé et la position de leur périprocte, des *Echinobrissus* et des *Phyllobrissus* par leur floscelle, leur péristome pentagonal, leur face inférieure plane. On les reconnaît toujours facilement à leur forme renflée, à leur périprocte situé au sommet de la face postérieure et protégé par une saillie.

Catopygus Switensis, Desor.

(Pl. XXI, fig. 18-19-20.)

SYNONYMIE.

Catopygus Switensis, Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 283.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 581.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 70, pl. 12, fig. 1-2.

DIMENSIONS:

Longueur	20 à 25 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,80 à 0,84
Hauteur id.	0,60 à 0,63

Forme ovale, allongée, arrondie et rétrécie en avant, un peu élargie en arrière, faiblement tronquée au bord postérieur. Face supérieure peu renflée relativement aux autres espèces du genre, presque régulièrement bombée, un peu déclive en avant, faiblement carénée à partir du sommet au milieu de l'aire interambulacraire impaire. Face inférieure tout à fait plane, un peu déprimée autour du péristome. Pourtour relativement peu renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,44 de la longueur totale.

Ambulacres distinctement pétaloïdes, resserrés près du bord, assez effilés, inégaux, les postérieurs pairs se trouvant un peu plus longs que les autres. Zones porifères étroites relativement à l'espace interporifère; les pores des rangées externes sont un peu plus allongés que les autres.

Appareil apicial comme dans les autres espèces du genre; les pores génitaux sont peu ouverts.

Péristome excentrique en avant, à peu près au même degré que le sommet ambulacraire, pentagonal, un peu enfoncé, entouré d'un floscelle très-accusé.

Périprocte placé au sommet de la face postérieure qui est abrupte; il est surmonté par une saillie très-légère; l'area anale est verticale, étroite, mais bien accusée.

Je ne connais pas les tubercules.

Rapports et différences. Le *Catopygus switensis*, dont j'ai sous les yeux cinq exemplaires bien conservés, se distingue du *Catop. columbarius* par son ensemble plus allongé, moins épais, plus surbaissé, tronqué moins carrément en arrière, sa face supérieure plus régulièrement voûtée, moins relevée en arrière, son sommet ambulacraire plus excentrique en avant, sa face inférieure encore plus plane et même déprimée autour du péristome. On ne saurait le confondre avec le *Catop. cylindricus* qui est beaucoup plus renflé, moins élargi en arrière et convexe à la face inférieure. A en juger par les figures, il me paraît douteux que les exemplaires figurés dans l'ouvrage de M. Ooster (loc. cit.) soient identiques au type de l'espèce qui provient de Drüsberg, leur forme est plus régulièrement ovale, à peine rétrécie en avant, leur péristome est plus central, leur périprocte est placé plus bas, leur face inférieure est plus déprimée au milieu ; M. Ooster exprime du reste lui-même des doutes au sujet de la détermination de son espèce.

Localité. Drüsberg (Schwytz).

Étage aptien inférieur.

Collection. Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XXI. Fig. 18. Catopygus switensis, grand exemplaire.

Fig. 19 a, b, c, d. Autre exemplaire de la même espèce, forme normale.

Fig. 20 a, b. Autre individu relativement étroit et renflé, sa surface est très-fruste.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Catopygus nasutus, Desor.

(Pl. XXII, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Rhynchopygus nasutus, Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 288.

Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 583.

Catopygus switensis, Kaufmann (non Desor), 1867, Geol. Beschr. des Pilatus, p. 77, 101, 164 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 5. Lief.).

DIMENSIONS:

Longueur	29 à 32 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,78
Hauteur id.	0,68

Forme ovale, assez trapue, épaisse, rétrécie et arrondie en avant, très-élargie en arrière, tronquée assez carrément au bord postérieur. Face supérieure élevée, très-renflée,

à peu près régulièrement et uniformément bombée, légèrement déclive en avant et un peu relevée en arrière, faiblement carénée dans l'aire interambulacraire impaire. Face inférieure plane ou plutôt subconvexe, nullement enfoncée autour du péristome. Pourtour renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,45 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, allongés, larges relativement à ceux des espèces du genre, assez effilés. Zones porifères étroites par rapport à l'espace interporifère; les pores des rangées externes sont allongés.

Appareil apicial très-petit eu égard à la taille de l'oursin, les pores génitaux sont peu ouverts.

Péristome très-peu ouvert, un peu plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire, pentagonal, entouré d'un floscelle très-accusé.

Périprocte ovale, très-petit, situé sur la face postérieure mais assez bas, surmonté d'une saillie prononcée de l'aire interambulacraire impaire qui rend le périprocte tout à fait invisible d'en haut; l'area anale est étroite, un peu oblique en arrière; le pourtour se trouve légèrement renflé au-dessous de la troncature postérieure.

Je ne connais pas les tubercules.

Rapports et différences. Le *Catop. nasutus* avait été rapporté par M. Desor au genre *Rhynchopygus* d'après un individu un peu déformé en arrière; il me paraît, après l'examen de quelques autres exemplaires parfaitement conservés, qu'il ne saurait être séparé des *Catopygus*. Il se distingue du *Catop. switensis* Desor par son ensemble plus élevé, plus renflé, plus élargi en arrière, plus renflé au pourtour, tronqué plus carrément et plus obliquement en arrière; par sa face inférieure plus convexe, non déprimée au milieu, son périprocte surmonté d'une saillie plus accusée, ses ambulacres relativement plus larges.

Localités. Lopperberg — Seestrasse, mont Pilate (Lucerne). — Éboulis du Rautispitz près Næfels (Glaris). — Achern.

Étage urgonien. Schrattenkalk.

Collections. Musée de Lucerne, Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XXII. Fig. 1 a, b, c, d. Catopygus nasutus. Mont Pilate. Musée de Lucerne, de grandeur naturelle.

NB. Les ambulacres de cet individu sont peu distincts dans l'original, mais ils sont trop étroits dans le dessin.

Catopygus prestensis, P. de Loriol, 1873.

(Pl. XXII, fig. 2-4.)

DIMENSIONS :

Longueur	de 17 à 27 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,88
Hauteur id.	0,56

Forme largement ovale, déprimée, arrondie et rétrécie en avant, très-élargie en arrière, tronquée carrément au bord postérieur. Face supérieure peu renflée, presque uniformément mais faiblement bombée, un peu déclive en avant ; la face postérieure est presque abrupte. Face inférieure plane mais non convexe, plutôt légèrement concave au milieu. Pourtour arrondi mais peu renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,40 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, très-peu resserrés, très-longs. Zones porifères étroites. Pores des rangées externes très-allongés.

Appareil apicial peu étendu ; les pores génitaux postérieurs sont très-écartés, les antérieurs sont au contraire fort rapprochés et touchent immédiatement le corps madréporiforme qui occupe tout le centre de l'appareil.

Péristome pentagonal, excentrique en avant au même degré que l'appareil apicial, entouré d'un floscelle très-développé dont les bourrelets sont particulièrement saillants.

Périprocte situé tout à fait en haut de la face postérieure, surmonté d'une petite saillie et au sommet d'une area très-creusée qui se termine par un bourrelet assez accentué du pourtour.

Les tubercules sont extrêmement petits à la face supérieure ; ils se montrent un peu plus forts à la face inférieure.

Rapports et différences. Le *Catopygus prestensis* ressemble un peu au *Catop. switensis*, mais il s'en distingue par sa largeur, son ensemble plus déprimé, son bord postérieur plus tronqué, son sommet ambulacraire plus excentrique en avant, son area anale bien plus creusée. Le *Catop. columbaris* est beaucoup plus renflé, moins élargi en arrière, sa face inférieure est moins parfaitement plane et plutôt convexe que concave ; son area anale est moins accentuée.

Localités. La Presta (Neuchâtel), assez commun mais rarement bien conservé. — Sainte-Croix, Vallorbes (Vaud). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien supérieur.

Collections Campiche, P. de Loriol, Renevier.

Explication des figures.

Pl. XXII. Fig. 2 a, b, c, d. Catopygus prestensis, grand exemplaire. La Presta. Coll. Pictet.
Fig. 3 a, b, c. Autre exemplaire de la Presta. Coll. Campiche.
Fig. 4. Autre exemplaire de Sainte-Croix, vu sur la face postérieure. Coll. Campiche.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Catopygus cylindricus, Desor.

(Pl. XXII, fig. 5-8.)

SYNONYMIE.

Catopygus cylindricus, Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 100.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 142.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 214.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 286.
Id. d'Orbigny, 1859, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 435, pl. 969, fig. 1-5.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 581.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinides des Alpes suisses, p. 71.
Id. d'Espine et E. Favre, 1865, Obs. sur les Alpes de Savoie et de Schwytz, p. 27.
Id. Renevier, 1867, Notices sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 173.

DIMENSIONS:

Longueur	13 à 21 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,70 à 0,80
Hauteur id.	0,58 à 0,77

Forme allongée, ovale, subcylindrique, très-renflée, étroite, arrondie et rétrécie en avant, élargie mais peu sensiblement en arrière, tronquée tantôt verticalement tantôt un peu obliquement à la face postérieure. Face supérieure très-élevée et très-renflée, fortement convexe; son profil longitudinal forme une courbe régulière. Face inférieure toujours plus ou moins convexe, un peu rétrécie, légèrement renflée dans l'aire interambulacraire impaire. Pourtour assez renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 0,38 de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, étroits, longs, peu distincts à la face inférieure; ils sont logés dans de légères dépressions.

Péristome pentagonal, excentrique en avant, non enfoncé, entouré d'un floscelle accentué.

Périprocte ovale, peu ouvert, situé au sommet de la face postérieure, protégé par une petite saillie et suivi d'une area anale étroite, assez creusée et presque verticale.

Je ne connais pas les tubercules.

Variations. J'ai à signaler quelques modifications dans la forme générale de l'espèce. Les individus bien typiques, tels que celui qui a été figuré par d'Orbigny, sont allongés, assez renflés, et leur face inférieure, tout en étant relativement convexe, présente cependant au milieu une partie presque plane. On trouve des exemplaires semblables dans les Alpes de Savoie, tous sont un peu plus acuminés en arrière que celui de d'Orbigny. Dans les Alpes du canton de Schwytz, la plupart des individus sont plus grands, bien plus élevés et plus renflés à la face supérieure et plus convexes à la face inférieure ; ils ont tout à fait l'aspect d'un petit cylindre ; quoique paraissant au premier abord s'éloigner du type, on peut les rattacher aux formes normales par des passages qui me semblent évidents. D'autres exemplaires plus rares, tout en étant extrêmement renflés, sont beaucoup plus trapus et presque carrés. Je les regarde comme de simples monstruosités, car ils sont toujours beaucoup plus renflés d'un côté que de l'autre à la face postérieure.

Rapports et différences. Le *Catopygus cylindricus* est assez abondant dans le gault des Alpes, mais nous ne connaissons que des moules intérieurs, très-bien conservés du reste; il se distingue des *Catop. columbarius* et *carinatus* par sa forme plus allongée, plus cylindrique, moins élargie en arrière, bien plus convexe à la face inférieure et tronquée moins carrément à la face postérieure. Les individus trapus se rapprochent assez par leur forme du *Catop. carinatus*, mais on les distingue toujours à leur ensemble plus épais, plus renflé et à leur face inférieure plus convexe et plus accidentée ; de plus, ainsi qu'il a été dit, tous les individus qui affectent cette forme présentent en même temps la singulière particularité d'être bien plus renflés d'un côté que de l'autre à la face postérieure. D'après d'Orbigny, qui a décrit des exemplaires du *Catop. cylindricus* avec leur test, cette espèce se distingue encore du *Catop. columbarius* par ses ambulacres plus étroits et par ses détails.

Localités. Criou, Petit-Bornand (Haute-Savoie). — Bossetan (Valais). — Oberalp, Schwalmenstock, dans le Wæggithal (Schwytz). — Niederbauenstock (Underwald).

Étage albien. Gault.

Collections Pictet, Renevier, Musée de Zurich, Musée de Lucerne.

Explication des figures.

Pl. XXII. Fig. 5 a, b, c, d. Catopygus cylindricus du Wäggithal. Musée de Berne.
Fig. 6 a, b. Autre exemplaire du gault du Criou. Coll. Pictet.
Fig. 7. Autre exemplaire du Criou, très-étroit. Coll. Pictet.
Fig. 8 a, b, c. Autre exemplaire large et un peu monstrueux. Schwalmenstock. Musée de Zurich.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle, les originaux n'ont pas conservé leur test.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES CATOPYGUS

Sur les quatre espèces de *Catopygus* qui viennent d'être décrites, il en est trois qui paraissent jusqu'ici spéciales à la région alpine; l'une, le *Cat. nasutus*, a été rencontrée dans l'étage urgonien ou Schrattenkalk des Alpes.

Une autre, *Cat. switensis*, se trouve dans l'étage aptien inférieur des Alpes.

Une troisième caractérise l'aptien supérieur, c'est le *Cat. prestensis.*

La quatrième enfin, le *Cat. cylindricus*, provient du gault des Alpes.

Genre PYGURUS, d'Orbigny.

Forme généralement discoïdale, déprimée.

Ambulacres très-développés, pétaloïdes, toujours logés dans des sillons distincts à la face inférieure. Pores des rangées internes simples; pores des rangées externes très-allongés.

Sommet ambulacraire central ou subcentral.

Appareil apicial peu étendu. Quatre plaques génitales perforées; cinq plaques ocellaires.

Péristome un peu excentrique, entouré presque toujours d'un floscelle très-accentué.

Périprocte inframarginal, ovale ou rarement transverse, entouré d'une area distincte, et situé vers l'extrémité du rostre plus ou moins saillant que forme toujours le bord postérieur de l'oursin.

Tubercules très-petits, entourés de nombreux granules.

Rapports et différences. Les Pygurus se distinguent des *Clypeus* par leur périprocte inframarginal; des *Echinolampas* par leur ensemble clypéiforme, leur péristome pentagonal, leur périprocte entouré d'une area; des *Botriopygus* enfin par leurs sillons ambulacraires prononcés à la face inférieure, leur périprocte inframarginal et leur area anale.

PYGURUS ROSTRATUS, Agassiz.

(Pl. XXII, fig. 9-10.)

SYNONYMIE.

? *Echinanthites orbiculatus*, Leske, 1778, Addit. ad Kleinii, natur. disp. Échin., p. 194, pl. 41, fig. 2.
Pygurus rostratus, Agassiz, 1839, Échinodermes foss. de la Suisse, I, p. 71, pl. 11, fig. 4, 6.
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 6.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 104.
Id. A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 50.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des corps org. foss. de l'Isère, p. 27.
Id. Desor, 1854, Énumération des oursins valangiens. Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel, t. III, p. 178.
Id. d'Orbigny, 1855, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 304, pl. 914 et 915.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 311.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 587.
? *Id.* Ooster, 1865, Synopsis des Echin. foss. des Alpes suisses, p. 83.
Id. Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, Géologie, p. 545.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 166 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 132 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS:

Longueur	60 à 90 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,85 à 0,95
Hauteur id.	0,31

Forme pentagonale, tronquée, très-échancrée et rétrécie en avant, rostrée en arrière mais non sensiblement lobée; la plus grande largeur se trouve un peu en arrière du sommet ambulacraire. Face supérieure relativement peu élevée, uniformément convexe; la plus grande hauteur se trouve au sommet ambulacraire. Face inférieure faiblement concave, accidentée par les renflements des aires interambulacraires; on voit ordinairement sur ces renflements, vers le bord, des dépressions triangulaires limitées par des petites carènes souvent assez accusées. Pourtour très-aminci.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres largement pétaloïdes, effilés à l'extrémité, atteignant le bord; les aires interambulacraires arrivent au sommet en conservant un espace relativement assez large. L'ambulacre impair est toujours un peu plus étroit que les autres. Zones porifères un

peu plus étroites que la moitié de l'espace interporifère; ce dernier se trouve toujours sensiblement renflé. Pores des rangées internes très-petits, ceux des rangées externes très-allongés; un étroit sillon les réunit; les cloisons qui séparent les sillons portent une rangée de petits granules; vers le bord seulement, les pores des deux rangées deviennent semblables. A la face inférieure, les ambulacres sont situés dans des sillons larges et distincts, les pores sont rares, très-petits, et forment deux séries linéaires de paires très-écartées, logées dans des petits creux; dans le phyllode on compte trois ou quatre séries de paires de pores de chaque côté.

Appareil apicial très-petit, le corps madréporiforme en occupe le centre, les pores génitaux postérieurs sont un peu plus écartés que les antérieurs.

Péristome aussi excentrique en avant que le sommet ambulacraire, pentagonal, entouré d'un floscelle très-accusé; les bourrelets sont très-renflés, mais aplatis au sommet; les phyllodes sont singulièrement larges, cordiformes, ou plutôt en forme de fer de lance, profonds, marqués de fines stries qui correspondent aux sutures des plaquettes porifères, et remplis de granules d'une finesse extrême.

Périprocte ovale, transverse, inframarginal, situé à l'extrémité du rostre; l'area anale est très-plate, triangulaire, grande, et limitée par deux carènes saillantes.

Tubercules petits, serrés, épars, homogènes à la face supérieure; à la face inférieure ils sont plus gros et plus espacés, surtout aux abords du péristome, mais sur les renflements interambulacraires ils se trouvent, au contraire, extrêmement fins et serrés; les avenues ambulacraires sont finement granuleuses, ainsi que les intervalles entre les tubercules.

Rapports et différences. Le *Pygurus rostratus* se distingue facilement par sa forme presque régulièrement pentagonale, fortement rostrée, mais non lobée en arrière, et largement échancrée en avant, régulièrement convexe en dessus, puis par son bord mince et son floscelle très-saillant. Il est possible que la figure donnée par Leske d'après un exemplaire « *repertus in littore lacus neocomiensis* » se rapporte à un *Pygurus rostratus*, mais il est méconnaissable, et le nom de *Echin. orbiculatus* que Leske lui attribue doit être laissé de côté (voir Desor, Synopsis, loc. cit.). C'est M. Agassiz qui, le premier, a réellement fait connaître cette espèce bien caractéristique de l'étage valangien et en a donné une description et une figure très-exactes.

Localités. Sainte-Croix, Vallorbes, Ballaigues (Vaud). — Gaicht près Douane (Neuchâtel). — Villers-le-Lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, Hisely, P. de Loriol, etc.

Explication des figures.

Pl. XXII. Fig. 9 a, b. Pygurus rostratus, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.
Fig. 10 a. Autre grand individu de la même espèce, de grandeur naturelle. Même collection.
Fig. 10 b. Grossissement du floscelle du même exemplaire.

Pygurus Gillieroni, Desor.

(*Pl. XXIV, fig. 3 et 4.*)

SYNONYMIE.

Pygurus Gillieroni, Desor in Sched.

Id. P. de Loriol, 1863, Descr. des anim. inv. foss. du néocomien du Salève, p. 161, pl. 19, fig. 3-5.

Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 170 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 132 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	40 à 65 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,88
Épaisseur id.	0,26 à 0,30

Forme pentagonale, un peu rétrécie et subtronquée, mais non échancrée en avant, fortement rostrée sans être précisément lobée en arrière; la plus grande largeur se trouve vers le milieu des aires interambulacraires postérieures paires. Face supérieure extrêmement déprimée, presque tout à fait aplatie, légèrement et uniformément convexe; un renflement assez prononcé se fait sentir dans l'aire interambulacraire postérieure impaire. Face inférieure très-concave et assez accidentée par les renflements des aires interambulacraires. Pourtour onduleux et aminci.

Sommet ambulacraire peu excentrique en avant.

Ambulacres pétaloïdes, à fleur du test, larges, atteignant le bord, peu effilés et relativement peu resserrés à leur extrémité (ils le sont un peu trop dans la figure). Zones porifères un peu plus larges que la moitié de l'espace interporifère lequel n'est point renflé; les pores des rangées externes sont très-allongés. A la face inférieure, les ambulacres sont logés dans des avenues distinctes.

Péristome pentagone, peu excentrique en avant, au même degré que le sommet ambulacraire; il est entouré d'un floscelle relativement peu accusé.

Périprocte circulaire, tout à fait inframarginal, situé à l'extrémité du rostre qui est aplatie; il n'y a pas d'area anale proprement dite.

Tubercules très-petits et écartés à la face supérieure, plus développés en dessous.

Rapports et différences. Je connais plusieurs individus du *Pygurus Gillieroni*, provenant de différentes localités; ses caractères paraissent très-constants. Voisin du *Pyg.*

rostratus, il s'en distingue par son ensemble très-déprimé et plus étroit, sa face supérieure à peine convexe, son bord antérieur non échancré, ses ambulacres moins larges et moins effilés, son floscelle moins accusé. Il diffère du *Pyg. productus* par sa forme plus pentagonale, plus nettement rostrée en arrière, sa face inférieure un peu plus accidentée, son pourtour plus aminci, son périprocte plus rapproché du bord et entouré d'une area.

Localités. Vigneules, Prêles (Berne). — Ballaigues (Vaud). — Le Locle (Neuchâtel). Villers-le-Lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Pictet, Gilliéron, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XXIV. Fig. 3 a, b. Pygurus Gillieroni, de grandeur naturelle. Vigneules. Coll. Gilliéron.
Fig. 4. Autre exemplaire de la même espèce, plus petit. Vigneules. Grandeur naturelle. Coll. P. de Loriol.

Pygurus Buchii, Desor.

(Pl. XXIII, fig. 1, et Pl. XXIV, fig. 2.)

SYNONYMIE.

Pygurus Buchii, Desor, in Schedulis.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 167 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Longueur	105 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,97
Hauteur id.	0,43

Forme subdiscoïde, à peu près aussi large que longue, un peu rétrécie et profondément échancrée en avant, arrondie sur les côtés, très-fortement bilobée en arrière; le rostre est allongé, étroit et très-accusé; les angles externes des échancrures sont presque aigus. Face supérieure élevée, renflée, à peu près uniformément convexe; l'aire interambulacraire postérieure impaire présente un renflement sensible. Face inférieure fortement accidentée par les renflements des aires interambulacraires, concave au milieu. Pourtour assez aminci.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé aux 40 % environ de la longueur totale.

Ambulacres pétaloïdes, relativement courts, égaux, très-effilés et pointus à leur extrémité. Zones porifères un peu déprimées, très-étroites relativement à l'espace interporifère qui est un peu renflé. Pores des rangées externes allongés, unis à ceux des rangées internes par un sillon profond ; les pores des deux rangées deviennent semblables à une assez grande distance du bord. A la face inférieure, les ambulacres sont logés dans de larges et profondes avenues. Les aires interambulacraires deviennent extrêmement étroites au sommet, et les pétales se trouvent presque contigus.

Péristome invisible dans les exemplaires connus.

Périprocte circulaire, très-grand, occupant toute la face inférieure du rostre ; l'area anale est plate, limitée par des angles saillants et assez développée.

Tubercules très-petits et très-serrés à la face supérieure et disposés près du bord en lignes concentriques assez régulières ; à la face inférieure ils sont notablement plus gros.

Rapports et différences. Le *Pygurus Buchii* se distingue à première vue du *Pyg. rostratus* par sa forme subdiscoïdale et fortement bilobée en arrière. Plus voisin de forme du *Pyg. Montmollini*, il s'en distingue cependant sans peine par sa face supérieure plus renflée, uniformément bombée et non conique, son rostre plus proéminent, son sommet ambulacraire moins excentrique en avant. Il ne serait pas impossible que l'espèce citée par Brongniart sous le nom de *Clypeaster trilobus* (Théorie des terrains, tableau n° 5, p. 12) comme provenant des Diablerets, ne fût le *Pyg. Buchii*, peut-être aussi *Pyg. Montmollini ;* cependant je n'ai vu aucun exemplaire de ces deux espèces trouvé dans les environs des Diablerets.

Localité. Villers-le-Lac (Doubs). — Des fragments probables ont encore été rencontrés à Landeron (Neuchâtel) et à Vigneules (Berne).

Étage valangien.

Collections Pictet, Gilliéron, Hisely, Jaccard, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XXIII. Fig. 1 a, b. Pygurus Buchii. Villers-le-Lac. Coll. P. de Loriol.
Pl. XXIV. Fig. 2. Autre exemplaire de la même espèce. Villers-le-Lac. Coll. Pictet.

Ces deux exemplaires ont été recueillis par M. Jaccard et sont figurés de grandeur naturelle.

Pygurus Montmollini, Agassiz.

(Pl. XXIII, fig. 2, et Pl. XXIV, fig. 5).

SYNONYMIE.

Bourguet, 1742, Traité des Pétrifications, pl. 53, fig. 352.
Echinolampas Montmollini, Agassiz, 1836, Notice sur les foss. crét. du Jura neuchâtelois, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 134, pl. 14, fig. 4, 5, 6.

Echinolampas Montmollini, Agassiz, 1836, Prodrome d'une monogr. des radiaires, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 134.
Echinolampas triloba (pars), Desmoulins, 1837, Tableau des Échinides, p. 350.
Pygurus Montmollini, Agassiz, 1839, Échinodermes suisses, I, p. 69, pl. 11, fig. 1-3.
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 6.
Id. Agassiz et Desor, 1848, Catalogue raisonné des Échin., p. 104.
Id. A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 51.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Id. Cotteau, 1851, Catalogue des Éch. néoc. de l'Yonne, p. 12.
Pygurus Orbignyanus, Cotteau, 1851, Catalogue des Éch. néoc. de l'Yonne, p. 12.
? Pygurus Montmollini, A. Gras, 1852, Catalogue des corps org. foss. de l'Isère, p. 27.
Id. d'Orbigny, 1856, Paléont. franç., t. VI, p. 305, pl. 916 et 917.
Id. Desor, 1857, Synopsis, p. 310, pl. 32.
Id., *Pygurus Orbignyanus*, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Pygurus Montmollini, Cotteau, 1860, Échinides de l'Yonne, t. II, p. 104, pl. 59, fig. 1-6.
Id., *Pygurus Orbignyanus*, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 587.
Pygurus Montmollini, P. de Loriol, 1862, Descr. des anim. inv. du néoc. du Salève, p. 160, pl. 19, fig. 6.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 47.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	52 à 80 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,96 à 1,02
Hauteur id.	0,34 à 0,45

Forme subcarrée, à peu près aussi large que longue, parfois même plus large que longue, un peu rétrécie et plus ou moins fortement échancrée en avant ; la plus grande largeur se trouve vers le milieu des aires interambulacraires postérieures paires ; deux échancrures profondes découpent le bord postérieur, en laissant entre elles un rostre large, court et saillant ; les deux angles externes sont aigus, quelquefois même presque acuminés. Face supérieure assez déprimée, mais relevée brusquement vers le sommet qui se trouve toujours fortement conique. Face inférieure très-accidentée par les renflements des aires interambulacraires. Pourtour relativement assez épais.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant.

Ambulacres inégaux, largement pétaloïdes, très-effilés, même acuminés à leur extrémité ; les aires interambulacraires sont si étroites vers le sommet que les pétales se trouvent presque contigus. Zones porifères étroites, un peu enfoncées, n'atteignant guère

que le tiers de la largeur de l'espace interporifère lequel est légèrement bombé. Pores des rangées externes allongés, reliés à ceux des rangées internes par un profond sillon ; ils deviennent tous semblables et à peine perceptibles à une assez grande distance du bord. A la face inférieure, les ambulacres sont logés dans des avenues larges et profondes. Les pores sont relativement peu multipliés dans les phyllodes.

Appareil apicial extrêmement petit.

Péristome pentagonal, un peu moins excentrique en avant que le sommet ambulacraire, entouré d'un floscelle fortement accusé dans lequel les bourrelets, quoique bien saillants, sont étroits relativement à la largeur des phyllodes.

Périprocte grand, ovale, situé à l'extrémité du rostre et tout à fait à la face inférieure ; l'area anale est peu sensible.

Tubercules très-petits et serrés à la face supérieure, sauf dans la région antérieure où ils sont plus gros et écartés ; à la face inférieure, les tubercules sont très-fins sur les renflements interambulacraires, plus développés sur le reste de la surface ; les avenues ambulacraires sont lisses.

Variations. Cette espèce est généralement rare ; cependant, parmi le petit nombre d'exemplaires que j'ai eus à comparer, je dois signaler certaines modifications de forme. Quelques petits individus très-coniques sont assez resserrés en avant et très-rostrés en arrière ; ils appartiennent au *Pygurus Orbignyanus* de M. Cotteau ; d'autres sont plus larges que longs ; les uns sont presque carrés, d'autres subdiscoïdes ; chez les uns l'échancrure antérieure est faible, dans d'autres elle est très-forte. La face supérieure est toujours conique au sommet ambulacraire, mais certains individus ont le sommet très-saillant, tandis que d'autres, tout en se relevant brusquement, sont relativement moins élevés. M. Lory a bien voulu me communiquer, il y a quelques années, un exemplaire de l'espèce des marnes valangiennes du Fontanil (Isère) que M. A. Gras rapportait au *Pyg. Montmollini*. Cette détermination me paraît inexacte, et je pense plutôt qu'il s'agit ici d'une espèce nouvelle, caractérisée par son ensemble très-déprimé, sa face supérieure presque régulièrement convexe, quoique faiblement, nullement conique au sommet, mais fortement renflée dans l'aire interambulacraire impaire ; son bord postérieur est fortement lobé et son bord antérieur faiblement échancré ; les aires interambulacraires sont très-saillantes à la face inférieure. Le moule en plâtre que j'ai sous les yeux ne permet pas d'apprécier le détail des ambulacres, dont la forme paraît très-effilée comme dans le *Pyg. Montmollini*. La forme très-lobée du bord postérieur distingue l'espèce du *Pyg. rostratus ;* son ensemble très-déprimé l'éloigne du *Pyg. Buchii* dont il tend d'ailleurs sensiblement à se rapprocher. Je propose de nommer provisoirement l'espèce *Pygurus Loryi ;* il faudrait des matériaux plus étendus pour l'établir définitivement.

Rapports et différences. Le *Pygurus Montmollini* se distingue facilement des espèces voisines par sa forme toujours très-large, son sommet très-excentrique en avant, ses ambulacres singulièrement effilés et presque confluents au sommet, ses aires interambu-

lacraires particulièrement renflées à la face inférieure; enfin l'apparence de sa face supérieure toujours brusquement relevée et conique au sommet, mais du reste toujours déprimée, le distingue en outre à première vue des autres espèces et en particulier du *Pyg. Buchii* qui a, comme lui, le bord postérieur fortement bilobé.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Landeron, Cressier (Neuchâtel). — Mont Salève.

Étage néocomien moyen.

Collections Campiche, Renevier, Hisely, Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. XXIII. Fig. 2 a, b. Pygurus Montmollini. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Pl. XXIV. Fig. 5 a. Autre exemplaire vu en dessous. Néocom. du dép. de l'Yonne. Coll. P. de Loriol.

Fig. 5 b. Autre exemplaire vu de côté, très-conique. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Pygurus salevensis, P. de Loriol.

(Pl. XXV, fig. 2-4.)

SYNONYMIE.

Pygurus Salevensis, P. de Loriol, 1863, Descr. des animaux inv. du néocomien du Salève, p. 161.

Id. A. Favre, 1867, Recherches géologiques sur les parties de la Savoie qui avoisinent le Mont-Blanc, p. 272.

DIMENSIONS:

Longueur	60 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,90
Hauteur id.	0,36

Forme subpentagonale, plus longue que large, rétrécie, tronquée et non échancrée en avant, fortement rostrée, mais à peine lobée en arrière. Face supérieure déprimée, un peu relevée vers le sommet. Face inférieure incomplétement connue, les aires interambulacraires paraissent très-renflées. Pourtour assez épais.

Sommet ambulacraire peu excentrique en avant, situé aux 42 % de la longueur totale.

Ambulacres largement pétaloïdes, longs, lancéolés; les aires interambulacraires se maintiennent distinctes jusqu'au sommet. Zones porifères étroites relativement à l'espace interporifère; pores externes assez allongés; les pores des deux rangées deviennent semblables à une assez grande distance du bord.

Péristome invisible.

Périprocte situé à l'extrémité du rostre.

Rapports et différences. Le *Pygurus Salevensis* est voisin du *Pyg. Gillieroni* Desor; il s'en distingue par sa forme plus rétrécie en avant, sa face supérieure plus renflée, son rostre plus étroit, parce que les échancrures sont plus accentuées, son pourtour plus épais, ses aires interambulacraires plus renflées à la face inférieure, ses ambulacres plus larges et bien plus lancéolés. Le *Pyg. rostratus* est moins rétréci et toujours échancré en avant, sa face supérieure est plus élevée, plus renflée, son pourtour est plus aminci, ses pétales sont moins effilés. Le *Pyg. Montmollini* et le *Pyg. Buchii* sont beaucoup plus fortement bilobés en arrière.

Localité. Mont Salève.

Étage néocomien moyen.

Collections Favre, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XXV. Fig. 2 et 3. *Pygurus Salevensis*, deux exemplaires incomplets donnant, l'un la région antérieure, l'autre la région postérieure.

Fig. 4 a, b. Autre exemplaire également incomplet, mais donnant une vue de profil assez exacte.

Ces figures sont de grandeur naturelle. Les originaux appartiennent à M. le prof. Favre.

Pygurus productus, Agassiz.

(Pl. XXV, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Echinolampas productus, Agassiz, 1836, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 135 (notice sur les fossiles crétacés du Jura neuchâtelois).

Id. Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 187.

Id. Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, p. 352.

Pygurus productus, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 72, pl. 13 *bis*, fig. 3-4.

Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 5.

Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 103.

Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.

Id. d'Orbigny, 1855, Paléont. française, Terrains crétacés, t. VI, p. 309, pl. 918.

Id. Pictet, 1857, Traité de Paléont., 2me éd., t. IV, p. 212.

Id. Desor, 1857, Synopsis, p. 312.

Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 587.

Id. Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 545 et passim.

Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	52 à 66 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,83
Épaisseur id.	0,30 à 0,36

Forme ovale, allongée, parfois un peu rétrécie en avant, à peu près régulièrement arrondie au pourtour, rostrée mais non lobée au bord postérieur. Face supérieure très-déprimée, un peu relevée vers le sommet, du reste faiblement et régulièrement voûtée. Face inférieure très-concave, pulvinée sur les bords ; les aires interambulacraires ne sont pas renflées. Au pourtour, le bord est épais et renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres à fleur du test, largement pétaloïdes, peu effilés, atteignant le bord ; les aires interambulacraires se maintiennent assez larges au sommet. Zones porifères plus étroites que la moitié de l'espace interporifère. Pores des rangées externes très-allongés, ce n'est qu'au pourtour même qu'ils deviennent semblables à ceux des rangées internes. A la face inférieure, les ambulacres se trouvent dans des avenues ou bandes étroites, à peine déprimées, mais cependant très-distinctes à cause de leur surface lisse ; les pores sont très-petits et forment une rangée de simples paires obliques très-rapprochées sur le bord des avenues; à côté de chaque paire est un petit renflement. Les pores sont simplement dédoublés aux abords du péristome sans former un phyllode distinct.

Péristome pentagonal, non enfoncé, plus excentrique en avant que le sommet, entouré d'un floscelle peu accusé.

Périprocte ovale, placé tout à fait à la face inférieure et à quelque distance du bord.

Tubercules très-petits, écartés et à peu près homogènes à la face supérieure ; à la face inférieure, ils sont un peu plus développés mais plus inégaux.

Rapports et différences. Le *Pygurus productus* est facilement reconnaissable à sa forme allongée, presque régulièrement ovale, sauf en arrière où elle est rostrée, par ses longs pétales à peine effilés, son bord épais, sa face supérieure très-déprimée, son périprocte éloigné du bord et son floscelle à peine accentué. Il ne saurait être confondu avec aucune autre espèce.

Localités. Sainte-Croix, La Russille près Orbe, Mauremont près La Sarraz (Vaud). — Morteau (Doubs).

Étage urgonien.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, Gilliéron, P. de Loriol, etc.

Explication des figures.

Pl. XXV. Fig. 1 a, b, c. Pygurus productus. Sainte-Croix. Coll. Campiche. De grandeur naturelle.
Fig. 1 d. Péristome du même individu grossi.

Pygurus Ricordeanus, d'Orbigny.

(Pl. XXV, fig. 5.)

SYNONYMIE.

Pygurus Ricordeanus, d'Orbigny, 1855, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 311, pl. 921, fig. 1.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 312.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 587.

DIMENSIONS :

Longueur approximative	65 mill.
Largeur	63
Hauteur	20

Forme suborbiculaire, un peu plus longue que large, déprimée, rétrécie et tronquée en avant, mais point sensiblement échancrée. Face supérieure peu élevée, à peu près régulièrement convexe, nullement conique. Pourtour très-aminci. La face inférieure est entièrement adhérente à la gangue.

Sommet ambulacraire excentrique en arrière ; la rupture du bord postérieur dans l'unique exemplaire trouvé jusqu'ici ne permet pas de préciser exactement sa position.

Ambulacres fortement pétaloïdes, relativement assez élargis, mais rapidement rétrécis et fortement effilés vers le pourtour ; l'antérieur impair est un peu plus étroit et plus long que les autres. Les zones porifères sont relativement très-étroites, leur largeur mesure à peu près le quart de celle de l'espace interporifère. Les aires interambulacraires se maintiennent bien distinctes jusqu'au sommet apicial.

Péristome et périprocte inconnus.

Rapports et différences. L'exemplaire que je viens de décrire n'est pas intact au bord postérieur, et il est impossible de dégager sa face inférieure. Les pétales sont exactement semblables à ceux du *Pygurus Ricordeanus*, tels que d'Orbigny les a figurés, et, bien que l'espèce soit encore mal connue, je pense pouvoir lui rapporter avec certitude cet individu. Le *Pyg. Ricordeanus* reste jusqu'ici la seule espèce connue de l'étage albien ; il se distingue des autres *Pygurus* crétacés par ses pétales très-effilés, son sommet excentrique en arrière, son ensemble déprimé, sa région antérieure tronquée mais non échancrée ; on ignore si son bord postérieur était lobé, ou non. Le *Pyg. Gillieroni* est également déprimé, mais il est moins tronqué en avant ; son sommet ambulacraire est excentrique en avant, et ses ambulacres sont beaucoup moins effilés.

Localité. Fleurier (Neuchâtel).
Gault. Étage albien.
Collection. Musée de Fleurier.

Explication des figures.

Pl. XXV. Fig. 5 a, b. Pygurus Ricordeanus, de grandeur naturelle.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES PYGURUS

J'ai pu décrire sept espèces de *Pygurus* des couches crétacées de la Suisse; elles sont remarquablement localisées dans chacun des étages qui les renferment.

Trois espèces caractérisent l'étage valangien : *Pygurus rostratus, Pygurus Gillieroni* et *Pygurus Buchii.*

Deux espèces se trouvent seulement dans l'étage néocomien moyen : *Pygurus Montmolini* et *Pygurus Salevensis.*

Une espèce, *Pygurus productus,* n'a pas été rencontrée jusqu'ici en dehors de l'étage urgonien.

Une espèce provient du gault, c'est le *Pygurus Ricordeanus.*

On trouve dans le néocomien des Alpes une grande espèce de *Pygurus* dont quelques fragments sont conservés au Musée de Zurich, mais ils sont trop incomplets pour pouvoir être déterminés.

FAMILLE DES HOLASTÉRIDÉES

Forme ovale, le plus souvent élevée et convexe à la face supérieure, souvent échancrée en avant.

Ambulacres non pétaloïdes, tantôt réunis au sommet ambulacraire, tan-

tôt disjoints. Zones porifères très-étroites, tendant à s'écarter depuis le sommet jusqu'à l'ambitus; elles sont composées de pores à peu près semblables dans les rangées internes et dans les rangées externes. Dans certains genres, l'ambulacre antérieur impair est semblable aux pairs, dans d'autres il est différent.

Appareil apicial composé de quatre plaques génitales et de cinq plaques ocellaires. Dans les genres qui forment la tribu des *Collyritidées,* un certain nombre de petites plaques complémentaires s'intercalent entre les plaques ocellaires postérieures et les plaques génitales, et les ambulacres se trouvent ainsi entièrement disjoints au sommet.

Péristome excentrique en avant.

Périprocte ovale, inframarginal, très-rarement marginal.

Observations. Ainsi qu'il a été dit, la famille des *Holastéridées* comprend tous les Échinides atélostomes dont le péristome est excentrique en avant et dont les ambulacres ne sont pas pétaloïdes. Par leur facies général, ces oursins ressemblent bien davantage à ceux qui composent la famille des *Spatangidées* qu'à ceux que l'on comprend dans la famille des *Cassidulidées.* Ces deux familles, celle des *Holastéridées* et celle des *Spatangidées,* sont en effet étroitement unies par un caractère très-important, l'excentricité du péristome, qui les éloigne du type rayonné et les rapproche d'autant du type bilatéral. Et je veux parler ici de l'excentricité réelle du péristome, et non pas de sa position un peu en dehors du centre que l'on observe chez les *Echinobrissus.* Il est certain que ce fait d'avoir le péristome situé très-près du bord antérieur donne aux oursins un certain cachet spécial qui les fait reconnaître à première vue. Les *Holastéridées*, ayant leurs ambulacres apétaloïdes, occupent donc dans la série une place inférieure à celle des *Spatangidées.* On pourrait presque dire que ce sont des *Spatangidées* dont l'état de développement n'est pas complet. Il eût peut-être été plus rationnel de ma part de réunir ces deux familles en une seule, comme je l'ai fait pour les *Echinoneidées* et les *Cassidulidées.* Les Échinides atélostomes auraient alors formé deux grandes divisions : l'une aurait compris tous les genres dont le péristome est central, les uns ayant des ambulacres apétaloïdes et formant une sous-division, les autres avec les ambulacres pétaloïdes groupés également en sous-division; la seconde grande division des Atélostomes aurait

réuni tous les genres à péristome excentrique en avant, avec deux sous-divisions analogues. M. Al. Agassiz, dans son magnifique ouvrage « The revision of the Echini, » a envisagé la question de cette manière, et comprend les « *Ananchidées* » dans sa famille des *Spatangidées*. En réunissant, comme je l'ai fait, dans une même famille, les *Collyritidées* et les *Echinocorydées*, on arrive cependant à grouper un certain nombre de genres que rapprochent des caractères communs dont l'importance est de premier ordre et qui constituent une famille très-naturelle, mais, comme je viens de le dire, on est forcé de reconnaître que, dans cette classification, la liaison intime qui relie les *Holastéridées* aux *Spatangidées* ne se trouve pas exprimée.

Il y a peu d'années, on ne connaissait encore aucune espèce vivante appartenant à la famille des *Holastéridées*. Les récentes expéditions de dragage en ont ramené quelques-unes des grandes profondeurs. Le genre *Pourtalesia*, voisin des *Infulaster*, compte déjà au moins deux espèces, et la découverte de ces formes bizarres, au premier abord si anormales, tout en excitant l'étonnement des zoologistes, remplissait de joie les paléontologistes qui reconnaissaient des types de la craie blanche que l'on croyait entièrement disparus. L'*Homolampas fragilis* a peut-être encore plus de droit à l'intérêt des naturalistes, car il fournit un chaînon qui manquait jusqu'ici, au moyen duquel on peut relier la famille des *Holastéridées* à celle des *Cassidulidées*. En effet, ce curieux oursin, avec un sillon antérieur prononcé, un fasciole sous-anal et les caractères des *Holastéridées*, possède un floscelle rudimentaire dans lequel les bourrelets ont disparu, tandis que les phyllodes sont, au contraire, distincts. D'un autre côté, le *Neolampas rostellata*, qui appartient aux *Cassidulidées* par son floscelle très-développé, son péristome et la plupart de ses caractères, se rapproche des *Holastéridées* par ses ambulacres et la position de son péristome qui est assez excentrique en avant, et il peut être envisagé comme intermédiaire entre les deux familles. Je ne connaissais pas encore la figure de cette espèce si intéressante que M. Al. Agassiz a donnée dans « Revision of the Echini, » lorsqu'a été imprimée la feuille qui contient les généralités sur la famille des *Cassidulidées*, et je n'ai pu en faire mention.

1re Tribu. — COLLYRITIDÉES

Cette tribu comprend tous les genres de la famille dont le péristome est subdécagonal et dont les *ambulacres sont disjoints*, c'est-à-dire convergent vers deux sommets ambulacraires séparés. Trois des plaques ocellaires et les quatre plaques génitales perforées se trouvent concentrées au sommet antérieur, tandis que les deux plaques ocellaires postérieures forment le sommet postérieur; ce dernier est relié à l'antérieur par une série de petites plaques complémentaires.

1re Section.

Genres dont l'ambulacre impair est semblable aux autres par la structure de ses pores.

Genre COLLYRITES, Desmoulins.

Forme ovale ou subdiscoïdale.

Ambulacres fortement disjoints. Pores petits, un peu allongés, surtout ceux des rangées externes, disposés par simples paires un peu en circonflexe. Les paires de pores sont écartées, mais régulièrement superposées. A la face inférieure, les zones porifères convergent vers le péristome, mais elles sont réduites à quelques paires de pores très-éloignées et peu distinctes.

Péristome subcirculaire, ou plutôt subdécagonal, rapproché du bord antérieur.

Périprocte ovale, situé sur la face postérieure.

Tubercules très-petits, épars et crénelés.

Collyrites oblonga, d'Orbigny.

(Pl. XXXIII, fig. 11-12.)

SYNONYMIE.

Collyrites oblonga, d'Orbigny, 1853, Paléontologie française, Terr. crét., t. VI, p. 57, pl. 834.
Id. Desor, 1857, Synopsis, p. 209.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 190.
? *Id.* Ooster, 1865, Synopsis des Échin. des Alpes suisses, p. 59, pl. 10, fig. 5-7.

DIMENSIONS :

Longueur	11 à 15 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,85
Hauteur id.	0,65

Forme allongée, ovale, arrondie et à peine échancrée en avant, faiblement rétrécie en arrière. Face supérieure convexe, un peu relevée en avant et déclive en arrière. Face inférieure un peu renflée sur le plastron et légèrement évidée en avant par le sillon ambulacraire antérieur. Face postérieure obliquement tronquée. Pourtour arrondi.

Les ambulacres ne sont pas visibles ; l'impair antérieur se trouvait logé dans un sillon à peine indiqué à la face supérieure, plus marqué au pourtour et distinct à la face inférieure.

Péristome subpentagonal, relativement éloigné du bord antérieur.

Périprocte supramarginal, ouvert un peu au-dessus de la troncature postérieure, de manière à n'être visible que d'en haut.

Rapports et différences. J'éprouve quelque embarras en rapportant au *Collyrites oblonga* les deux petits exemplaires que je viens de décrire. Ils présentent bien tous les caractères tranchés de cette espèce, partout rare, le sillon antérieur sensible en dessous, presque nul en dessus, le péristome éloigné du bord antérieur, le périprocte tout à fait supramarginal; en revanche, leur forme générale est bien moins acuminée en arrière que celle de l'exemplaire figuré par d'Orbigny. Peut-être sont-ce des jeunes dont le caractère serait d'être plus élargis en arrière que dans l'âge adulte, peut-être aussi la forme varie-t-elle dans cette espèce, comme dans le *Coll. bicordata*, par exemple, dont certains exemplaires sont bien plus acuminés en arrière que d'autres, tout en étant aussi typiques du reste. Quoi qu'il en soit, je n'ai pas cru devoir négliger ces deux individus qui frappent dès l'abord par la position de leur périprocte. Ils ne sauraient être rattachés au *Dysaster subelongatus*, car leur face postérieure n'est ni anguleuse sur les bords, ni régulièrement tronquée en biseau.

Localités. Sainte-Croix, Ballaigues (Vaud).
Étage valangien.
Collections Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XXXIII. Fig. 11 a, b. Collyrites oblongus. Ballaigues. Coll. P. de Loriol.
Fig 12 a, b, c, d. Autre exemplaire de la même espèce, de plus grande taille. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Ces figures sont de grandeur naturelle.

Collyrites ovulum (Desor), d'Orbigny.

(Pl. XXXII, fig. 7-10.)

SYNONYMIE.

Dysaster ovulum,	Desor, 1842, Monographie des Dysaster, p. 22, pl. 3, fig. 5-8.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 139.
Id.	Marcou, 1847, Descr. du Jura salinois, p. 139-143-147.
Id.	A. Gras, 1848, Descr. des oursins de l'Isère, p. 66.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 87.
Id.	A. Gras, 1852, Catal. des corps organisés fossiles de l'Isère, p. 26.
Collyrites ovulum,	d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crétacés, t. V, p. 54, pl. 801, fig. 7-13.
Id.	Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 209.
Id.	Coquand, 1862, Paléontologie de la province de Constantine, p. 282.
Id.	P. de Loriol, 1863, Descr. des animaux inv. du néocomien du Salève, p. 170, pl. 20, fig. 3.
?? Id.	Ooster, 1865, Synopsis des Échin. des Alpes suisses, p. 56, pl. 9, fig. 1-4.
Dysaster subelongatus,	Ooster, 1865 (non d'Orb.), Synopsis des Échin. des Alpes suisses, p. 54.
Collyrites ovulum,	Kaufmann, 1867, Geolog. Beschr. des Pilatus, p. 95 et 154 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 5te Lieferung).
Dysaster ovulum,	Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, Géologie, p. 544 et passim.
Collyrites ovulum,	Jaccard, 1868, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	17 à 30 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,85 à 0,88
Épaisseur id.	0,63 à 0,75

Forme ovale, allongée, renflée, un peu en cœur, élargie et un peu échancrée en avant, rétrécie en arrière. Face supérieure plus ou moins élevée, peu convexe, quelque-

fois presque plane, le plus souvent faiblement carénée au milieu dans la région postérieure. Face inférieure faiblement creusée en avant et autour du péristome, presque convexe, renflée dans l'aire interambulacraire postérieure impaire. Pourtour arrondi et très-renflé.

Ambulacres indistincts dans tous les exemplaires que j'ai sous les yeux; l'impair se trouve logé dans un sillon peu sensible à la face supérieure, mais limité cependant par deux légères carènes; il échancre peu profondément, mais largement, le pourtour. Si les pores ne sont pas visibles, on peut du moins se rendre compte de la position des sommets ambulacraires au moyen des plaques ambulacraires qui sont distinctes; l'antérieur est fort en avant, le postérieur en est assez rapproché et se trouve, par conséquent, relativement éloigné du bord postérieur.

Péristome presque circulaire, assez éloigné du bord antérieur.

Périprocte ovale, inframarginal, de manière à n'être visible que d'en bas; il est suivi d'une area déprimée, triangulaire, qui se prolonge un peu sur la face postérieure.

Tubercules crénelés, perforés, épars, entourés d'une granulation d'une extrême finesse.

Rapports et différences. Le *Collyrites ovulum* se reconnaît bien à son ensemble cordiforme, renflé et très-arrondi dans toutes ses parties, un peu acuminé en arrière, et à son périprocte inframarginal. Il ressemble un peu au *Collyrites carinata*, mais il est beaucoup plus renflé, sa face supérieure n'est pas en forme de toit et son sillon antérieur est moins accentué. Plusieurs des individus provenant des Alpes et attribués à cette espèce sont mal conservés, et l'exactitude de leur détermination laisse à désirer.

Localités. Sainte-Croix, Vallorbes (Vaud). — Landeron, Douane, La Chaux-de-Fonds (Neuchâtel). — Sichelkamm et Langgenhütte (St-Gall). — Lopperberg sur le mont Pilate (Lucerne). — Sulzi, Hintersettenalp der Ralligstœcke (Berne). — Mont Salève.

Étage néocomien moyen.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol, Gilliéron, Musée de Zurich, Musée de Lucerne, Musée de Berne, Musée de Genève.

Explication des figures.

Pl. XXXII. Fig. 7 a. Collyrites ovulum, de grandeur naturelle, petit exemplaire de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 7 b, c. Le même individu grossi.

Fig. 8 a, b, c, d. Autre exemplaire de taille ordinaire. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 9. Autre exemplaire très-renflé, vu sur la face postérieure. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 10 a, b. Autre individu de grande taille. Même gisement. Même collection.

Les figures 8, 9 et 10 sont de grandeur naturelle.

Collyrites Jaccardi, Desor.

(Pl. XXXII, fig. 11-14.)

SYNONYMIE.

Collyrites Jaccardi, Desor, 1869, in Jaccard, Descr. géologique du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Longueur	13 à 26 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,82 à 0,89
Hauteur id.	0,53 à 0,61

Forme déprimée, ovale, cordiforme, dilatée et très-échancrée en avant, très-acuminée en arrière. Face supérieure peu élevée, faiblement convexe, plus ou moins carénée dans la région postérieure. Face inférieure subconvexe, creusée en avant et autour du péristome, très-renflée dans l'aire interambulacraire postérieure impaire. Pourtour arrondi et renflé.

Ambulacre impair logé dans un sillon faiblement accusé à la face supérieure, mais échancrant fortement le pourtour et se continuant jusqu'au péristome en conservant sa profondeur.

Ambulacres antérieurs pairs légèrement infléchis en avant; on compte deux plaques ambulacraires pour une plaque interambulacraire. Les pores sont si petits qu'ils sont à peine visibles, même avec une forte loupe. Sommet antérieur relativement rapproché du bord; les quatre plaques génitales sont assez développées et leurs pores bien ouverts. Ambulacres postérieurs convergeant sur un point situé un peu en avant du milieu de la distance qui sépare le sommet antérieur du périprocte.

Péristome arrondi, peu rapproché du bord, son périmètre est composé de dix angles très-peu accusés.

Périprocte occupant la face postérieure qui se trouve fort étroite à cause du grand rétrécissement de toute cette région; il n'est cependant pas visible d'en haut, mais seulement d'en bas. L'area anale est peu prononcée et se perd sur la gibbosité du plastron.

Tubercules fort petits, peu saillants, très-écartés; les granules miliaires sont extrêmement fins, très-nombreux et très-serrés.

Rapports et différences. Le *Collyrites Jaccardi* se distingue nettement du *Collyrites ovulum* par son ensemble bien plus déprimé, peu renflé, beaucoup plus acuminé en arrière; en outre, le sillon antérieur échancre davantage le pourtour et se creuse plus

profondément à la face inférieure ; son péristome est aussi un peu plus éloigné du bord. Il diffère du *Collyrites oblongus* d'Orb. par son ensemble plus acuminé en arrière et plus cordiforme, son sillon antérieur plus accusé, son péristome plus rapproché du bord antérieur, son périprocte ouvert bien plus bas et invisible d'en haut.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Censeau (Jura).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud). — Bachersboden dans le Justithal (Berne). — Gorges de l'Areuse [marnes à *Amm. Astierianus*] (Neuchâtel). — Villers-le-Lac (Doubs) [marnes à *Amm. Astierianus*].

Étage néocomien.

Collections Campiche, P. de Loriol, Thiessing, Gilliéron, Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XXXII. Fig. 11. Collyrites Jaccardi. Bachersboden. Musée de Zurich. Grandeur naturelle.

Fig. 12 a, b, c, d. Autre exemplaire de la même espèce de taille ordinaire. Sainte-Croix. Étage néocomien. Grandeur naturelle. Coll. Campiche.

Fig. 12 e. Le même individu grossi.

Fig. 13 a, b. Autre exemplaire de Villers-le-Lac. Ét. néocomien. Coll. Thiessing. Grandeur naturelle.

Fig. 14. Autre exemplaire très-grossi, vu sur la face postérieure pour montrer l'area anale. Villers-le-Lac. Néocomien. Coll. P. de Loriol.

Collyrites Meyrati, Ooster.

(Pl. XXXIII, fig. 8-10.)

SYNONYMIE.

Collyrites Meyrati, Ooster, 1865, Synopsis des Échinod. fossiles des Alpes suisses, p. 57, pl. 9, fig. 5-9.

DIMENSIONS :

Longueur	22 à 32 mill.
Largeur par rapport à la longueur, environ	1,00
Hauteur id. id.	0,59

Ensemble cordiforme, élargi et échancré en avant, acuminé en arrière. Face supérieure relativement déprimée. Face inférieure assez évidée autour du péristome, un peu renflée sur le plastron. Pourtour arrondi. Les plaques interambulacraires sont fort grandes, hexagonales ; leurs sutures sont le plus souvent distinctes.

Les ambulacres sont entièrement invisibles dans tous les exemplaires que j'ai eus à

ma disposition ; l'antérieur impair est logé dans un sillon bien accusé qui remonte jusqu'au sommet apicial, échancre assez largement le pourtour et se prolonge en se creusant jusqu'au péristome. Il n'a pas été possible de déterminer le point où viennent converger les ambulacres postérieurs.

Péristome arrondi, relativement éloigné du bord antérieur.

Périprocte ovale, large, ouvert au milieu d'une surface tout à fait plane, produite par la troncature verticale de l'extrémité de la face postérieure. L'ouverture est entourée de tubercules serrés et inégaux ; ils sont limités par une sorte d'anneau étroit, couvert de granules extrêmement fins et serrés, qui entoure l'area anale.

Tubercules petits, épars, peu abondants, crénelés et perforés ; à la face inférieure ils sont un peu plus volumineux mais encore plus clair-semés. Granules miliaires extrêmement fins et serrés. Test très-mince.

Rapports et différences. Le *Collyrites Meyrati* n'est point une espèce rare, mais les couches dans lesquelles il a été enfoui ont subi une compression telle que tous les échantillons connus sont plus ou moins déformés ; d'un autre côté il n'a pas encore été possible de distinguer les ambulacres. L'espèce est donc incomplétement connue, elle se distingue cependant nettement des autres espèces crétacées par sa forme et la troncature de sa face postérieure. L'espèce la plus voisine est le *Collyrites Friburgensis* dont le sillon antérieur est beaucoup plus profond et dont le périprocte est placé plus bas.

Localités. Gantrischkumli (Berne). — Veveyse près Châtel-Saint-Denis (Fribourg).

Étage néocomien.

Collections. Musée de Berne (coll. Ooster), Pictet.

Explication des figures.

Pl. XXXIII. Fig. 8 a, b, c, d. Collyrites Meyrati, de grandeur naturelle.

Fig. 9. Autre exemplaire de la même espèce.

Fig. 10. Grossissement de la face postérieure d'un autre individu; l'anneau dont il a été parlé est mieux rendu dans la figure de l'ouvrage de M. Ooster (loc. cit.).

Les figures 8 et 9 sont de grandeur naturelle et dessinées d'après des exemplaires provenant de Châtel-Saint-Denis et conservés au Musée de Berne.

Collyrites bernensis, Ooster.

SYNONYMIE.

Collyrites bernensis, Ooster, 1865, Synopsis des Échinides fossiles des Alpes suisses, p. 60, pl. 11, fig. 1.

DIMENSIONS:

Longueur, environ	100 mill.
Largeur approximative	95

M. Ooster a signalé le premier cette grande espèce, encore bien incomplétement connue mais certainement distincte de toutes les autres. L'échantillon qu'il a décrit et figuré est resté unique jusqu'ici. La forme paraît avoir été ovale, mais l'ensemble est certainement écrasé et cette donnée n'est qu'approximative. Le péristome est petit et relativement éloigné du bord antérieur. Le périprocte est à peine distinct et paraît avoir été inframarginal. Les tubercules de la face inférieure sont fort petits, épars, écartés et entourés de nombreux granules miliaires. Test fort mince.

Localité. Gantrischkumli (Berne).

Étage néocomien.

Collection. Musée de Berne (coll. Ooster).

Collyrites Moussoni, Desor.

(Pl. XXXIII, fig. 1-4.)

SYNONYMIE.

Collyrites Moussoni, Desor, 1857, Synopsis des Échin. fossiles, p. 210.

Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinodermes des Alpes suisses, p. 61, pl. 11, fig. 2.

DIMENSIONS :

Longueur	16 à 33 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,87
Hauteur id.	0,70 à 0,74

Forme ovale, oblongue, très-renflée, arrondie en avant, plus ou moins rétrécie en arrière, mais parfois presque cylindroïde. Face supérieure élevée, renflée, convexe, parfois un peu carénée dans la région postérieure. Face inférieure convexe, très-renflée dans l'aire interambulacraire postérieure impaire, point creusée autour du péristome. Pourtour arrondi et très-renflé.

Ambulacres invisibles dans les exemplaires connus. L'impair n'est pas logé dans un sillon défini; dans de rares individus seulement, le bord antérieur paraît légèrement émarginé, mais il n'y a point de dépression à la face inférieure. Le sommet ambulacraire antérieur, visible dans un exemplaire, est relativement éloigné du bord, aux 0,35 environ de la longueur totale.

Péristome ovale, légèrement transverse, nullement enfoncé, rapproché du bord.

Périprocte très-petit, ovale, tout à fait inframarginal et entièrement invisible d'en haut.

Rapports et différences. Le *Collyrites Moussoni* ressemble beaucoup au *Collyrites ovulum;* il s'en distingue toutefois par son ensemble encore plus renflé, par sa face

inférieure plus convexe, point creusée autour du péristome, par son sillon antérieur à peine sensible dans quelques rares individus et généralement tout à fait nul, bien loin d'échancrer distinctement le pourtour, par son péristome plus rapproché du bord, par son sommet antérieur moins excentrique en avant et enfin par son périprocte encore plus inframarginal.

Localités. Blau Schnee (Sentis). — Forstberg, Wannenalp (Schwytz). — Abondant et très-bien caractérisé à la Goudinière (Haute-Savoie).

Étage albien. Gault.

Collections Pictet, Musée de Bâle, Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XXXIII. Fig. 1. Très-grand exemplaire de Forstberg. Musée de Zurich.
Fig. 2 a, b, c, d, e. Autre exemplaire bien typique de la Goudinière. Coll. Pictet.
Fig. 3. Autre individu de plus petite taille, mais encore très-typique. La Goudinière. Id.
Fig. 4. Autre exemplaire renflé de la même localité. Coll. Pictet.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES COLLYRITES

Six espèces appartenant à ce genre ont été mentionnées ci-dessus.

Une d'entre elles, *Coll. oblonga*, n'a encore été trouvée en Suisse que dans l'étage valangien où elle est fort rare.

Une seconde espèce, *Coll. Jaccardi*, se rencontre à la fois dans l'étage valangien et dans le néocomien proprement dit ou néocomien moyen.

Le *Coll. ovulum* caractérise le néocomien moyen.

Le *Coll. Meyrati* et le *Coll. bernensis* proviennent du facies du néocomien auquel on donne le nom de néocomien alpin.

Le *Coll. Moussoni*, enfin, n'est pas rare dans certaines couches du gault; c'est jusqu'ici l'espèce la plus récente connue du genre *Collyrites*.

Genre DYSASTER, Agassiz.

Forme allongée, ovale, tronquée carrément à la face postérieure.

Ambulacres très-disjoints au sommet. Pores très-petits, à peine un peu allongés. L'ambulacre impair est semblable aux autres.

Appareil apicial compacte, c'est-à-dire dans lequel les plaques ocellaires ne séparent pas les plaques génitales, mais sont intercalées dans leurs angles externes.

Péristome excentrique en avant.

Périprocte placé sur la troncature de la face postérieure.

Rapports et différences. Les *Dysaster* se distinguent des *Collyrites* par leur appareil apicial compacte et leur face postérieure tronquée, ce qui leur donne un facies spécial. L'histoire du genre a été faite dans la première partie de cet ouvrage.

Dysaster subelongatus, d'Orbigny.

(*Pl. XXXIII, fig. 13.*)

SYNONYMIE.

Dysaster anasteroides, Agassiz et Desor (non Leymerie), 1847, Catal. raisonné des Échinides, p. 138.
Id. A. Gras, 1848 (non Leymerie), Oursins fossiles de l'Isère, p. 67, pl. 4, fig. 11-12.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 87.
Id. A. Gras, 1852, Catal. des fossiles de l'Isère, p. 26.
Collyrites elongata, d'Orbigny, 1853, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VI, pl. 801, fig. 1-4.
Id. d'Orbigny, 1854, Rev. et Magasin de zoologie, t. VI, 2me sér., p. 28.
Collyrites subelongata, d'Orbigny, 1854, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VI, p. 52.
Dysaster subelongata, Desor, 1857, Synopsis, p. 202.
Collyrites subelongata, Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 190.
Dysaster subelongata, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 553.
Dysaster subelongatus, Ooster, 1865, Synopsis des Échinodermes des Alpes suisses, p. 54.

DIMENSIONS :

Longueur approximative	23 mill.
Largeur	15

Aucun exemplaire n'est complet.

Forme allongée, tronquée carrément et rétrécie en arrière. Face postérieure tronquée suivant un plan très-oblique. Face supérieure convexe et élevée.

Ambulacres postérieurs fort étroits, convergeant immédiatement au-dessus du périprocte et courant sur les angles externes de la face postérieure, qui se terminent par deux petites protubérances.

Périprocte ovale, ouvert ou sommet de la troncature postérieure. Area anale peu sensible.

Tubercules petits, épars, assez nombreux. Granules miliaires extrêmement petits, très-homogènes et très-serrés.

Rapports et différences. Je n'ai eu à décrire que des exemplaires incomplets, mais ils me paraissent appartenir certainement au *Dysaster subelongatus*. Cette espèce est fort voisine du *Dysaster granulosus ;* elle s'en distingue par son ensemble plus étroit, plus allongé, sa face postérieure relativement plus rétrécie, son sillon antérieur plus prolongé, sa face inférieure moins creusée autour du péristome. L'individu de Hintersettenalp, cité par M. Ooster, que j'ai examiné, appartient au *Collyrites ovulum*.

Localités. Chervasse sur Villarsbeney (Fribourg).

Couches à *Belemnites latus*. Étage néocomien.

Collection Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. XXXIII. Fig. 13 a, b. Dysaster subelongatus, de grandeur naturelle. Coll. Gilliéron.

Dysaster calceolatus, Ooster.

(Pl. XXXIII, fig. 5-7.)

SYNONYMIE.

Collyrites calceolata, Ooster, 1865, Synopsis des Échinodermes des Alpes suisses, p. 59, pl. 10, fig. 1-4.

DIMENSIONS :

Longueur	57 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,69
Hauteur id.	0,44

Forme allongée, étroite, peu renflée, arrondie et élargie en avant, rétrécie en arrière et tronquée carrément au bord postérieur. Face supérieure convexe, mais déprimée; il est fort probable qu'il n'y avait pas de sillon antérieur visible en dessus, on n'en aperçoit nulle trace, ni au pourtour, ni à la face inférieure. La face postérieure est brusquement coupée suivant un plan oblique. Face inférieure largement évidée autour et en avant du péristome; le plastron est à peu près plane. Pourtour peu renflé.

Sommet ambulacraire et ambulacres entièrement invisibles sur les exemplaires connus.

Péristome arrondi, assez éloigné du bord antérieur; il est situé aux 0,35 de la longueur de l'oursin.

Périprocte petit, arrondi, ouvert au sommet du triangle que forme la face postérieure; l'area anale est fort large, parfois assez creusée pour échancrer le bord en formant une forte protubérance de chaque côté.

Tubercules petits, clair-semés, distinctement mamelonnés, crénelés et perforés, égaux en volume à la face supérieure et à la face inférieure. Les granules miliaires sont très-nombreux et inégaux, quelques-uns, plus développés que les autres, portent des mamelons distincts.

Test très-mince.

Radioles. Un exemplaire a conservé quelques radioles à son extrémité postérieure; ils ont l'apparence de longues soies grêles, fortement cannelées et munies de petits aiguillons sur les côtes.

Rapports et différences. Le ***Dysaster calceolatus*** n'est pas encore connu par des exemplaires parfaitement complets, et, comme la structure de ses ambulacres est encore ignorée, ce n'est que par analogie qu'il est classé dans le genre ***Dysaster***, avec assez de probabilité du reste. Il ne saurait être confondu avec aucune autre espèce du genre, que caractériseraient d'une manière remarquable ses radioles épineux.

Localités. Veveyse, Riondanère près Châtel-Saint-Denis (Fribourg).

Étage néocomien.

Collections. Musée de Berne (collection Ooster).

Explication des figures.

Pl. XXXIII. Fig. 5 a, b, c. Dysaster calceolatus, de grandeur naturelle. Type de M. Ooster.

Fig. 6 a, b. Autre exemplaire, incomplet, avec la face postérieure très-évidée. Grandeur naturelle.

Fig. 7 a. Autre exemplaire de grandeur naturelle, ayant conservé des radioles à la face postérieure. Le pourtour de l'original est complet; je n'ai fait dessiner qu'un fragment, parce que la planche était à peu près terminée, lorsque ce remarquable exemplaire m'a été communiqué par M. de Fischer-Ooster.

Fig. 7 b. Fragment de radiole très-grossi.

Les originaux de toutes ces figures proviennent de Châtel-Saint-Denis et sont conservés dans le Musée de Berne.

2me Tribu. — ÉCHINOCORYDÉES.

Ambulacres *jamais disjoints*, mais convergeant vers un seul sommet ambulacraire.

Appareil apicial le plus souvent allongé, par suite de l'intercalation des plaques ocellaires entre les plaques génitales. Dans le genre *Stenonia* cependant, l'appareil apicial est compacte; il l'est aussi dans le genre *Homolampas*. Point de plaques complémentaires.

Péristome *transverse* ou *subbilabié*.

1re Section.

Genres ayant l'ambulacre impair semblable aux autres par la structure de ses pores.

Genre ECHINOCORYS, Breynius.

Forme ovale, élevée, ordinairement renflée en dessus et plane en dessous.

Sommet ambulacraire central.

Pores arrondis ou allongés, tous identiques les uns aux autres, disposés par simples paires écartées, formant deux rangées qui partent du sommet et se dirigent en divergeant vers le pourtour.

Appareil apicial allongé; les quatre plaques génitales forment deux paires séparées par une paire de plaques ocellaires; ces dernières sont au nombre de cinq.

Péristome bilabié, très-excentrique en avant.

Périprocte ovale, inframarginal.

Rapports et différences. Les *Echinocorys* sont voisins des *Holaster* dont ils se distinguent par leur ambulacre impair entièrement semblable aux autres, l'absence de sillon antérieur, et la position du périprocte qui est tout à fait inframarginal. Je reprends ici, à l'exemple de d'Orbigny, le nom d'*Echinocorys*, réellement établi comme nom générique par Breynius, tout en regrettant que le nom si connu consacré par Lamarck ne puisse être conservé. Mercati, qui le premier a employé le nom d'*Ananchytes*, ne saurait être considéré comme ayant établi des noms génériques. M. de Blainville (Manuel d'Actinologie) avait essayé de diviser le genre *Ananchytes* en deux sous-genres, suivant que les ambulacres atteignaient le bord seulement, ou bien se prolongeaient jusqu'au péristome; il donnait à la première de ces coupes le nom d'*Ananchytes*, et il réservait pour la seconde celui d'*Echinocorys*. Il est inutile d'insister sur le peu de fondement de cette classification, puisque toutes les espèces que connaissait Blainville sont maintenant réunies sous un seul nom spécifique.

Echinocorys vulgaris, Breynius.

SYNONYMIE.

Echinocorys vulgaris,	Breynius, 1732, Schediasma de Echinis, p. 58, pl. 3, fig. 2.
Galea vertice scutato,	Klein, 1734, Naturalis Dispositio Echinod., p. 27, pl. 15, fig. *a*, *b*, pl. 16, fig. *a*, *b*.
Galeola papillosa,	Klein, 1734, Naturalis Dispositio Echinod., p. 28, pl. 16, fig. *a*, *b*, pl. 17, fig. *a*, *b*, *c*, *d*.
Echinocorytes scutatus,	Leske, 1778, Additamenta ad Kleinii nat. disp. Echin., p. 175, pl. 15, fig. A, B.
Echinocorytes ovatus,	Leske, 1778, Additamenta ad Kleinii nat. disp. Echin., p. 178, pl. 53, fig. 3.
Echinocorytes pustulosus,	Leske, 1778, Additamenta ad Kleinii nat. disp. Echin., p. 180, pl. 16, fig. A, B.
Echinocorytes minor,	Leske, 1778, Additamenta ad Kleinii nat. disp. Echin., p. 183, pl. 16, fig. C, D, pl. 17, fig. *a-d*.
Ananchytes ovata, *Ananchytes striata*, *Ananchytes gibba*, *Ananchytes pustulosa*, *Ananchytes semiglobus*,	Lamarck, 1816, Animaux sans vertèbres, t. III, p. 25.

Ananchytes ovata, *Ananchytes carinata*, *Ananchytes rustica*, Defrance, 1816, Dict. sc. nat., t. II, suppl., p. 40, 41, 42.

Ananchytes hemisphærica, Brongniart, 1822, Description géol. des environs de Paris, p. 634, pl. M, fig. 8 A, B, C.

Ananchytes conoideus, Goldfuss, 1826, Petref. germ., t. I, p. 145, pl. 44, fig. 2.

Ananchytes ovata, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 30, pl. 4, fig. 4, 6.

Ananchytes crassissima, *Ananchytes conica*, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 2.

Ananchytes ovata, *Ananchytes gibba*, *Ananchytes striata*, *Ananchytes Gravesii*, *Ananchytes semiglobus*, *Ananchytes conica*, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 136.

Echinocorys vulgaris, d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 62, pl. 805 et 806.

Ananchytes ovata, Desor, 1857, Synopsis, p. 330, pl. 38, fig. 6.

Echinocorys vulgaris, Cotteau et Triger, 1860, Échin. foss. de la Sarthe, p. 301, pl. 50, fig. 3-7, et pl. 51, fig. 1.

(Voir dans ce dernier ouvrage la synonymie détaillée de l'espèce et y ajouter les citations suivantes.)

Ananchytes ovata, Hisinger, 1831, Tableau des Pétrifications de la Suède, p. 24.

Ananchytes striata, *Ananchytes ovata*, G. Ananchytes, — *Ananchytes pustulosus*, *Ananchytes minor*, *Ananchytes gibbus*, *Ananchytes quadriradiatus*, G. Echinocorys, — Blainville, 1834, Manuel d'actinologie et de zoophytologie, p. 205.

Ananchytes ovatus, *Ananchytes hemisphærica*, *Ananchytes intumescens*, Phillips, 1835, Géol. du Yorkshire, 1re partie, p. 91.

Ananchytes ovata, Geinitz, 1839, Charact. der Schichten der sächs. Kreidegeb., p. 91.

Id. F. Römer, 1852, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, vol. IV, p. 704.

Id. Strombeck, 1857, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, vol. IX, p. 415 (Gliederung des Pläners in Nordwest-Deutschland).

Ananchytes ovata, Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me édit., t. IV, p. 191, pl. 93, fig. 2.

Ananchytes gibba, *Ananchytes conica*, *Ananchytes Gravesii*, *Ananchytes ovata*, *Ananchytes striata*, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 624.

Ananchytes ovata, Strombeck, 1859, der Pläner in Westphalen, Zeitschr. der deutschen geol. Gesell., vol. XI, p. 51 et 71.

Id. Hosius, 1860, Beiträge zur Geognosie Westphalens, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch., vol. XII, p. 75, etc.

Id., *Ananchytes gibba*, Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 341 et 362.

Ananchytes ovata,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 590.
Ananchytes gibba,	Coquand, 1862, Paléontologie de la province de Constantine, p. 305.
Ananchytes ovata,	Coquand, 1862, Paléontologie de la province de Constantine, p. 307.
Echinocorys vulgaris,	Bourgeois, 1862, Fossiles crétacés du Loir et Cher, Bulletin de la Soc. géol. de France, 2me série, vol. XIX, p. 673.
Ananchytes ovata,	Strombeck, 1863, Ueber die Kreide bei Luneburg, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, vol. XV, p. 28 et 60.
Echinocorys vulgaris,	Cotteau, 1864, Échinides fossiles des Pyrénées, p. 45.
Id.	Cotteau, 1865, Catal. des Échin. foss. de l'Aube, p. 41.
Id.	Tate, 1865, Cretaceous Rocks of Ireland, Quart. Journ. Geol. Soc. of London, vol. XXI, p. 31.
Ananchytes ovata,	Ooster, 1865, Synopsis des Échinod. foss. des Alpes suisses, p. 91.
Id.	Heer, 1865, Die Urwelt der Schweiz, p. 205, vign. fig. 117.
Ananchytes conica,	A. Favre, 1867, Recherches géologiques, etc., t. III, p. 494.
Echinocorys gibba,	Schlönbach, 1869, Beiträge zur Altersbest. des Grünsandes von Rothenfelde, Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1869, p. 821.

DIMENSIONS :

Longueur	58 à 90 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,83 à 0,88
Épaisseur id.	0,52 à 0,78

Forme ovale, rétrécie en arrière. Face supérieure plus ou moins renflée, élevée ou subconique. Face inférieure plane. Pourtour plus ou moins arrondi, mais non renflé.

Sommet ambulacraire central.

Ambulacres non pétaloïdes. Pores un peu allongés, disposés par simples paires très-écartées, régulièrement superposées, formant deux rangées qui, à partir du sommet, se dirigent en s'écartant vers le pourtour.

Appareil apicial allongé.

Péristome bilabié, très-excentrique en avant.

Périprocte ovale, tout à fait inframarginal, mais très-rapproché du bord postérieur.

Rapports et différences. Les exemplaires que je viens de décrire proviennent tous de la craie supérieure des Alpes et sont assez défectueux ; il est cependant possible de reconnaître avec certitude qu'ils appartiennent aux différentes variétés de l'*Echinocorys vulgaris*.

Localités. Sentis, Fahlenalp (Appenzell). — Mutterschwanden (Unterwald). — Gartenalp (Sentis).

Seewerkalk. Étage sénonien.

Collection. Musée de Zurich.

2me Section.

Genres dont l'ambulacre impair est différent des autres par la structure de ses pores.

Genre HOLASTER, Agassiz.

Forme ovale, cordiforme, plus ou moins renflée à la face supérieure, généralement aplatie à la face inférieure.

Sommet ambulacraire central ou subcentral.

Ambulacres apétaloïdes, formés de pores allongés (surtout ceux des rangées externes), disposés par simples paires assez écartées et régulièrement superposées sur deux rangées qui se dirigent du sommet vers le bord, en s'écartant graduellement. L'ambulacre antérieur impair est toujours logé dans un sillon large et peu profond, et ses pores ne sont pas semblables à ceux des autres.

Appareil apicial allongé, composé de cinq plaques ocellaires et de quatre plaques génitales perforées; ces dernières sont disposées deux par deux, la paire antérieure est séparée de la paire postérieure par une paire de plaques ocellaires.

Péristome ovale, transverse, imparfaitement bilabié, très-excentrique en avant.

Périprocte marginal, toujours placé sur la face postérieure.

Point de fascioles.

Holaster cordatus, Dubois.

(Pl. XXVI, fig. 1-4.)

SYNONYMIE.

Holaster cordatus,	Dubois, 1836, Voyage au Caucase, pl. 1, fig. 2-4.
Id.	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 1.
Id.	Agassiz et Desor, 1848, Catal. raisonné des Échinides, p. 134.

Holaster Lardyi, A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 62.
Holaster cordatus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 87.
Holaster Lardyi, A. Gras, 1852, Catalogue des fossiles de l'Isère, p. 26.
Holaster Grasanus, d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 81, pl. 823.
Holaster Duboisanus, d'Orbigny, 1854, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 136, note.
Holaster cordatus, Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 192.
Id. Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 343.
Id. Cotteau, 1860, Échinides de l'Yonne, t. II, p. 113, note.
Holaster Grasanus, Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 293.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Holaster cordatus, Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 545 et passim.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 167 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	14 à 30 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,96
Hauteur id.	0,64

Ensemble largement ovale, un peu cordiforme en avant, rétréci en arrière, tronqué presque verticalement au bord postérieur. Face supérieure assez élevée, presque uniformément convexe, sans carène postérieure distincte. Face inférieure à peu près plane, un peu évidée autour du péristome, renflée dans l'aire interambulacraire impaire. Pourtour arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire subcentral ou un peu excentrique en avant.

Ambulacres peu apparents, non pétaloïdes, à fleur du test. L'antérieur impair est logé dans un sillon distinct ; quoique faiblement accentué à la face supérieure, tantôt il paraît comme légèrement bicaréné, tantôt il est presque nul ; il échancre largement, mais très-peu profondément le pourtour et se prolonge jusqu'au péristome. Zones porifères très-étroites, divergeant fortement depuis le sommet au pourtour. Pores très-petits, à peu près arrondis, disposés par simples paires très-écartées. A la face inférieure, les avenues ambulacraires sont larges et lisses.

Appareil apicial étroit et allongé.

Péristome grand, subcirculaire, assez enfoncé, relativement éloigné du bord antérieur.

Périprocte ovale, acuminé vers le haut, largement ouvert au sommet de la troncature postérieure, visible seulement de la face supérieure.

Tubercules très-petits et très-espacés ; granulation très-abondante, fine et serrée.

Rapports et différences. Les individus rapportés ici à l'*Holaster cordatus* présentent tous les caractères du type décrit par d'Orbigny, seulement ils sont généralement de plus petite taille et leur face supérieure est moins élevée. Il est évident que les deux

noms proposés par d'Orbigny sont à rejeter et que l'espèce doit conserver le nom que lui avait primitivement donné Dubois. En effet, aucune confusion n'est possible avec l'espèce à laquelle Lamarck avait donné le nom d'*Ananchytes cordatus*, elle est devenue le *Cardiaster Ananchytis*. L'*H. Lardyi* est voisin de l'*H. cordatus*, mais ce dernier s'en distingue facilement par son ensemble plus élargi en avant, plus renflé au pourtour, son bord postérieur plus vertical, ses ambulacres moins apparents, ses pores beaucoup plus écartés, son sillon antérieur presque nul, son appareil apicial plus allongé, son péristome relativement plus écarté du bord.

Localités. Sainte-Croix, Grand'Cornes près Vallorbes (Vaud). — Villers-le-Lac (Doubs).

Étage valangien.

Sainte-Croix (Vaud). — Val de Ruz, Couvet, Le Locle (Neuchâtel).

Marnes à *Amm. Astierianus*. Néocomien moyen.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, Gilliéron, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl XXVI. Fig. 1 a, b, c. Holaster cordatus. Villers-le-Lac. Étage valangien. Coll. Pictet.

Fig. 2. Autre exemplaire un peu anormal et plus oblique que les autres sur la face postérieure. Même gisement. Même collection.

Fig. 3 a, b, c. Autre exemplaire du néocomien moyen de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 4 a, b, c. Autre exemplaire des couches à *Amm. Astierianus* du Locle, à sillon antérieur prononcé. Coll. Pictet.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Holaster intermedius (Münster), Agassiz.

(Pl. XXVI, fig. 5-8.)

SYNONYMIE.

Spatangus intermedius, Münster, 1826, in Goldfuss, Petref. germ., p. 149, pl. 46, fig. 1.
Holaster L'Hardyi, Dubois, 1836, Voyage au Caucase, pl. 1, fig. 8, 9, 10.
Holaster intermedius, Agassiz, 1835, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 183.
Spatangus intermedius, Desmoulins, 1838, Études sur les Échinides, Tableau, p. 398.
Holaster L'Hardyi, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 12, pl. 2, fig. 4, 6 (non *Hol. intermedius*, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, t. I, p. 19, pl. 3, fig. 6-8).
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Holaster intermedius, Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vertèbres, 2me éd., t. III, p. 333.
Holaster L'Hardyi, Marcou, 1847, Jura salinois, p. 147.
Id. Agassiz et Desor, 1848, Catalogue raisonné des Échin. p. 133.

Holaster Lardyi, (pars) d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 87.
Id. Cotteau, 1851, Catal. des Échin. néoc. de l'Yonne, p. 14.
Id. Buvignier, 1852, Statist. géol. de la Meuse, p. 471.
Holaster intermedius, d'Orbigny, 1853, Paléontologie française, Terrains crétacés, t. VI, p. 76, pl. 810 (sous le nom d'*Hol. Lardyi*).
Holaster conicus, d'Orbigny, 1853, Paléontologie française, Terrains crétacés, t. VI, p 79, pl. 811, fig. 1-4.
Holaster L'Hardyi, Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 342.
Holaster conicus, Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 343.
Holaster Lardyi, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 624.
Holaster conicus, Cotteau, 1861, Échin. de l'Yonne, t. II, p. 114, pl. 60, fig. 6-10.
Holaster intermedius, Cotteau, 1861, Échinides foss. de l'Yonne, vol. II, p. 109, pl. 60, fig. 1-5.
Id.
Holaster conicus, } Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Holaster intermedius, Coquand, 1862, Paléontologie de la province de Constantine, p. 282.
Id. P. de Loriol, 1863, Descr. des animaux inv. foss. du mont Salève, p. 158.
? *Id.* Ooster, 1865, Synopsis des Échinides foss. des Alpes suisses, p. 93.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 37.
Id. Cotteau, 1865, Note sur les oursins des Martigues, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXI, p. 481.
Holaster L'Hardyi, Heer, 1865, Urwelt der Schweiz, p. 205.
Id. Ogérien, 1867, Hist. naturelle du Jura, Géologie, t. I, p. 545.
Id. Kaufmann, 1867, Geol. Beschr. des Pilatus, p. 101, 164 (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 5me livr.).
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 150 et 159 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Holaster intermedius, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	28 à 37 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,92 à 1,00
Épaisseur id.	0,60 à 0,71

Forme ovale, cordiforme, échancrée et rétrécie en avant, encore plus rétrécie et tronquée en arrière. Face supérieure tantôt déprimée, à peu près uniformément convexe ou légèrement en forme de toit, tantôt assez renflée, parfois distinctement relevée au sommet et même, fort rarement il est vrai, tout à fait conique. Le plus souvent elle est également déclive en avant et en arrière. Une carène longitudinale obtuse marque le milieu de l'aire interambulacraire postérieure impaire. Face inférieure à peu près plane ; le plastron seul est fortement convexe. Pourtour généralement peu arrondi, quelquefois presque tranchant.

Sommet ambulacraire faiblement, mais cependant nettement excentrique en avant.

Ambulacres assez étroits, légèrement déprimés, peu divergents. Zones porifères

étroites. Pores petits, presque égaux, un peu allongés, disposés un peu en circonflexe par simples paires rapprochées; vers l'ambitus, ces paires s'écartent brusquement beaucoup et deviennent promptement invisibles. L'ambulacre impair antérieur est composé de pores plus petits et formant des paires plus écartées; il se trouve logé dans un sillon profond, partant du sommet ambulacraire, échancrant fortement le bord et se maintenant très-profond à la face inférieure jusqu'au péristome; ses bords, toujours tranchants, sont souvent fortement carénés. A la face inférieure les avenues ambulacraires postérieures sont très-larges et tout à fait lisses.

Appareil apicial étroit, allongé et très-finement granuleux; les plaques génitales sont petites mais assez largement perforées. Le corps madréporiforme est très-distinct et relativement étendu.

Péristome excentrique en avant, assez enfoncé, ovale transverse.

Périprocte grand, ovale, acuminé aux extrémités, situé au sommet de la face postérieure, à l'origine d'une area plus ou moins évidée, tronquant le bord postérieur suivant un plan oblique plus ou moins incliné en dehors; cette area est limitée par quelques petites protubérances.

Tubercules petits, homogènes et écartés à la face supérieure, plus serrés et plus développés au pourtour et à la face inférieure; la granulation du plastron est très-irrégulière. Une rangée de petits granules très-régulière suit les zones porifères dans l'ambulacre antérieur impair. Tout l'espace intermédiaire entre les tubercules est occupé par une granulation homogène d'une extrême délicatesse.

Rapports et différences. L'*Holaster intermedius* constitue une espèce bien caractéristique et facile à reconnaître. Je lui conserve le nom d'*Hol. intermedius* que lui avait donné Münster dès 1826, en l'indiquant par erreur comme provenant de la formation jurassique. C'est la même espèce que M. Agassiz a décrite, après Dubois, sous le nom d'*Hol. Lardyi*, mais ce n'est pas l'espèce qui a été décrite et figurée dans la « Descr. des Éch. foss. de la Suisse » sous le nom d'*Hol. intermedius;* cette dernière n'est autre chose que l'*Echinospatagus granosus*. Cependant, en réalité, c'est M. Agassiz qui a le premier classé l'espèce dans le genre *Holaster*, dans son « Prodrome » publié en 1835, avant l'apparition de la « Descr. des Échin. foss. de la Suisse. » Bien que j'aie pu comparer un grand nombre d'exemplaires, je n'ai pas à mentionner des variations très-importantes. Les seules modifications que l'on observe ont trait à la saillie plus ou moins forte des carènes antérieures, à la troncature plus ou moins oblique du bord postérieur et enfin à la forme plus ou moins sensiblement convexe et élevée de la face supérieure. J'ai sous les yeux l'exemplaire qui a été décrit par d'Orbigny sous le nom d'*Hol. conicus;* il est très-détérioré à la face supérieure et provient de l'étage néocomien moyen et non de l'étage valangien; sauf sa hauteur proportionnelle un peu plus forte, il présente tous les caractères des échantillons types et ne saurait en être séparé, d'autant plus que de nombreux passages le relient aux formes normales. L'individu remarquable, figuré

sous le même nom de *Hol. conicus* par M. Cotteau, se trouve maintenant dans ma collection, grâce à la générosité de M. Ébray. Dans cet exemplaire très-parfait, la face supérieure est tout à fait conique, et le sillon antérieur est moins profond que dans les formes ordinaires de l'*Hol. intermedius;* tous ses autres caractères sont du reste ceux de cette dernière espèce, et il ne me paraît pas possible de l'en séparer malgré son aspect bizarre et sa forme anormale.

Localités. Sainte-Croix, Vallorbes, Vaulion, les Clées près Orbe (Vaud). — Le Locle, Cressier, Landeron, Hauterive (Neuchâtel). — Neuveville, Bienne (Berne). — Stofelwand, Fluhbrig (Schwytz). — Wildkirchli (Appenzell). — Mont Pilate, Hochfluh (Lucerne). — Mont Salève.

Étage néocomien moyen.

Collections Campiche, Pictet, Gilliéron, Musée de Zurich, etc.

Explication des figures.

Pl. XXVI. Fig. 5 a, b, c. Holaster intermedius, type normal.

Fig. 6. Autre exemplaire très-déprimé de la même espèce.

Fig. 7. Autre exemplaire très-renflé.

Fig. 8. Type de l'*Holaster conicus* qui a été déjà figuré dans la Paléontologie française, mais un peu restauré.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle. Les originaux proviennent de l'étage néocomien moyen de Sainte-Croix et font partie de la collection Campiche, maintenant au Musée de Lausanne.

Holaster Campicheanus, d'Orbigny.

(Pl. XXVI, fig. 10.)

SYNONYMIE.

Holaster Campicheanus, d'Orbigny, 1853, Paléont. franç., Terr. crétacés, t. VI, p. 79, pl. 811, fig. 5-11.

Id. Desor, 1854, Énumération des Échinides valangiens, in Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 178.

Id. Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 341.

Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.

Id. Jaccard, 1870, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 170 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	19 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,79
Hauteur id.	0,58

Forme ovale, arrondie en avant, rétrécie et gibbeuse en arrière; la plus grande largeur se trouve vers le milieu des aires interambulacraires postérieures paires. Face supérieure élevée, renflée, légèrement conique au sommet; aire interambulacre postérieure fortement gibbeuse, bord postérieur très-rétréci et tronqué un peu obliquement. Face inférieure à peu près plane, seule l'aire interambulacraire postérieure impaire est très-fortement gibbeuse. Pourtour arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres relativement larges, logés à la face supérieure dans des dépressions bien accentuées qui commencent au sommet ambulacraire et se continuent en s'affaiblissant à la face inférieure; l'antérieur impair se trouve dans un sillon large, profond et caréné sur ses bords, qui échancre fortement le pourtour et se prolonge jusqu'au péristome. Les aires interambulacraires sont sensiblement renflées. Zones porifères très-étroites, allant en divergeant du sommet vers le bord. Pores très-petits, disposés par simples paires écartées.

Appareil apicial allongé, les plaques apiciales sont comme renflées, mais il est impossible de distinguer leurs sutures.

Péristome ovale, transverse, relativement peu excentrique en avant.

Périprocte ovale, largement ouvert au sommet de la troncature oblique du bord postérieur; il n'est visible que d'en haut.

Tubercules homogènes, petits et rares; granules très-serrés et nombreux. Les plaques sont pourvues d'un léger bourrelet le long de leurs sutures.

Rapports et différences. L'exemplaire de l'*Holaster Campicheanus* que j'ai décrit est le même que celui qui a déjà été figuré dans la Paléontologie française; il est resté unique jusqu'ici. Les caractères de l'espèce sont trop tranchés pour qu'il soit possible de la confondre avec aucune autre; malgré l'aspect anormal qu'elle présente dû à ses ambulacres déprimés et à la gibbosité de son aire interambulacraire postérieure impaire, il me paraît qu'elle doit rester, pour le moment du moins, dans le genre *Holaster*.

Localité. Sainte-Croix (Vaud).

Étage néocomien moyen. C'est par erreur qu'elle a été citée comme provenant de l'étage valangien.

Collection Campiche.

Explication des figures.

Pl. XXVI. Fig. 10 a, b, c, d. Holaster Campicheanus, de grandeur naturelle.

Holaster prestensis, Desor.

(Pl. XXVI, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Cardiaster prestensis, Desor, 1869, in Jaccard, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 131 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	23 à 52 mill.
Largeur par rapport à la longueur	1,00
Hauteur id.	0,50 à 0,53

Forme suborbiculaire, aussi large que longue, arrondie et profondément échancrée en avant, un peu rétrécie et faiblement tronquée en arrière suivant un plan très-oblique. Face supérieure peu élevée, en forme de toit surbaissé ; tantôt elle est relevée en avant et un peu déclive en arrière, tantôt la ligne de faîte est presque horizontale ; une forte carène marque le milieu de l'aire interambulacraire postérieure impaire ; la plus grande hauteur se trouve au sommet ambulacraire. Face inférieure à peu près plane, excavée autour du péristome ; le renflement du plastron est peu accusé. Pourtour à peine renflé mais plutôt arrondi que tranchant.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant.

Ambulacres relativement très-larges et fort apparents, à fleur du test, sauf l'antérieur impair qui se trouve logé dans un sillon large, profond, caréné sur ses bords, échancrant fortement le pourtour et remontant jusqu'au sommet ambulacraire. Zones porifères larges, droites, divergeant fortement à partir du sommet jusqu'au bord. Pores longs, à peu près égaux dans les deux rangées, disposés par paires sur une même ligne droite sans former de circonflexe. Les paires sont rapprochées vers le sommet, plus éloignées vers le pourtour et bien distinctes sur toute la face supérieure ; les pores de l'ambulacre impair sont en revanche très-petits et peu apparents.

Appareil apicial allongé, étroit, semblable à celui des autres espèces d'*Holaster*.

Péristome peu éloigné du bord antérieur, très-enfoncé.

Périprocte ovale, acuminé en haut, très-ouvert, au sommet de la troncature postérieure ; l'area anale est peu sensible, mais le bord postérieur forme au-dessous du périprocte une saillie assez accusée.

Tubercules petits, très-clairsemés, épars sur toute la surface du test, entourés d'une granulation extrêmement fine et serrée.

Rapports et différences. L'*Holaster prestensis*, dont je connais de nombreux exemplaires, ressemble à l'*Hol. suborbicularis* à cause de son sillon antérieur très-accusé ; il en diffère cependant par ses larges ambulacres, par sa forme plus orbiculaire, moins rétrécie en arrière, son pourtour moins renflé, sa face inférieure plus creusée autour du péristome, son bord postérieur faisant saillie, sa face postérieure oblique et non rentrante. Le *Cardiaster Benstedis* Forbes, que je ne connais que par de courtes diagnoses, ne peut être rapproché de l'*Hol. prestensis* (car il est dit : *subhemisphericus, dorso rotundato*) et serait remarquable par l'étroitesse de ses zones porifères et la petitesse de ses pores. Sous le nom de *Cardiaster Caroli-Magni*, M. Schlüter a fait connaître une espèce du gault de la Forêt de Teutoburg qui a quelques rapports avec l'*Hol. prestensis ;* ce dernier s'en distingue par sa face antérieure bien moins abrupte, sa face supérieure plus déprimée, son sillon moins profond, son péristome plus éloigné du bord. J'ai eu sous les yeux des exemplaires assez bien conservés pour qu'il fût possible de s'assurer que l'espèce ne possède pas de fasciole, elle doit donc rentrer dans le genre *Holaster*, malgré son apparence générale qui la rapproche des *Cardiaster*.

Localités. La Presta (Neuchâtel). — Sainte-Croix (Vaud). — La Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien supérieur.

Collections Pictet, Campiche, P. de Loriol.

Explication des figures.

Pl. XXVI. Fig. 9 a, b, c, d. Holaster prestensis, de Sainte-Croix. Grandeur naturelle. Coll. Campiche.

NB. Cet individu, quoique bien typique du reste, a la face supérieure plus relevée en arrière que la majorité des exemplaires ; c'est par erreur qu'un autre échantillon plus normal, c'est-à-dire plus déclive en arrière, n'a pas été figuré.

Holaster lævis (De Luc), Agassiz.

(Pl. XXVII, fig. 1-5.)

SYNONYMIE.

Spatangus lævis,	De Luc in Schedulis.
Ananchytes carinata,	(pars) Lamarck, 1816, Animaux sans vertèbres, t. III, p. 26.
Spatangus lævis,	Brongniart, 1822, Annales des mines, VI, Caractères zoologiques des formations, tirage à part, p. 24.
Id.	Brongniart, 1822, Descr. géol. des environs de Paris, p. 97 et 399, pl. 9, fig. 12.
Id.	Deslongchamps, 1824, Encyclop. méthod. Zoophytes, t. II, p. 689.
Ananchytes carinata,	(pars) Deslongchamps, 1824, Encyclop. méthod. Zoophytes, t. II, p. 63.
Spatangus nodulosus,	Goldfuss, 1826-33, Petref. Germaniæ, I, p. 139, pl. 45, fig. 6.

Spatangus lævis, Blainville, 1834, Manuel d'actinologie, p. 204.
Holaster lævis, Agassiz, 1835, Prodrome, Mém. Soc. d'hist. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 183.
Holaster nodulosus, Agassiz, 1835, Prodrome, Mém. Soc. d'hist. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 183.
Holaster Sandoz, Dubois, 1836, Voyage au Caucase, pl. 1, fig. 11-13.
Spatangus lævis, Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, p. 410.
Spatangus nodulosus, Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, p. 411.
Holaster lævis, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. suisses, t. I, p. 17, pl. 3, fig. 1-3.
Holaster transversus, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. suisses, t. I, p. 18, pl. 3, fig. 4-5.
Holaster suborbicularis, Agassiz (non Defrance), 1839, Descr. des Échin. suisses, t. I, p. 21, pl. 3, fig. 11-13.
Holaster Sandoz, Agassiz, 1839, Descr. des Échin. suisses, t. I, p. 11, pl. 2, fig. 1-3.
Holaster lævis, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Holaster nodulosus, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Holaster suborbicularis, Agassiz (non Defrance), 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Holaster Sandoz, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Holaster transversus, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Holaster marginalis, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Ananchytes carinata, (pars) Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vert., 2me éd., p. 318.
Holaster lævis, Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vert., 2me éd., p. 334.
Holaster nodulosus, Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vert., 2me éd., p. 335.
Holaster lævis, Rœmer, 1840, Petref. der norddeutschen Kreidegeb., p. 34.
Holaster nodulosus, Rœmer, 1840, Petref. der norddeutschen Kreidegeb., p. 34.
Holaster Trecensis, Leymerie, 1842, Mém. Soc. géol. de France, 2me série, t. V, 2me partie, p. 2, pl. 2, fig. 1.
Holaster Sandoz, Sismonda, 1843, Echini foss. di Nizza, p. 7.
? Holaster suborbicularis, Sismonda, 1843, Echini foss. di Nizza, p. 8.
Holaster Sandoz, Morris, 1843, Catal. of brit. foss., p. 54.
Ananchytes carinata, Morris, 1843, Catal. of brit. foss., p. 54.
Holaster Trecensis, Leymerie, 1846, Statist. de l'Aube, atlas, p. 8.
Holaster lævis, Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 134.
Holaster transversus, Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 135.
Holaster carinatus, Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch, p. 134 (excl. pars syn.).
Holaster Sandoz, Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 134.
Holaster marginalis, Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 134.
Holaster nasutus, Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 134.
Holaster Trecensis, Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 134.
Holaster pilula var. *maxima*, Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Éch., p. 134.
Holaster lævis, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 63.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 141.
Holaster transversus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 141.
Holaster Sandoz, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 177.
Holaster nasutus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 177.
Holaster marginalis, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 177.
Holaster suborbicularis, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 177 (non Defrance).
Id. Sorignet, 1850, Oursins de l'Eure, p. 66 (non Defrance).
Id. A. Gras, 1852, Catal. des fossiles de l'Isère, p. 42 (non Defrance).

Holaster lævis, d'Orbigny, 1853, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 83, pl. 812.
Holaster transversus, d'Orbigny, 1853, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 88, pl. 813, fig. 8-9.
Holaster Trecensis, d'Orbigny, 1853, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 101, pl. 817.
Holaster carinatus, d'Orbigny, 1853, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 104, pl. 818.
Holaster marginalis, d'Orbigny, 1853, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 109, pl. 819, fig. 1-6.
Ananchytes lævis, Forbes, 1854, in Morris, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 71.
Ananchytes Trecensis, Forbes, 1854, in Morris, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 71.
Holaster lævis, Renevier, 1855, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 49.
Id. Renevier et de la Harpe, 1855, Excursion géol. à la Dent du Midi, p. 15 (Bull. Soc. vaudoise sc. nat.).
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 192, pl. 93, fig. 3.
Holaster carinatus, Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 192.
Id. Strombeck, 1857, Gliederung des Pläners in Nordwest-Deutschland, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, vol. IX, p. 415.
Id. Strombeck, 1859, Der Pläner in Westphalen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, vol. XI, p. 39 et 71.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statist. géologique de l'Yonne, p. 624.
Holaster Trecensis, Leymerie et Raulin, 1858, Statist. géologique de l'Yonne, p. 624.
Holaster lævis, Desor, 1858, Synopsis, p. 339.
Holaster marginalis, Desor, 1858, Synopsis, p. 339.
Holaster carinatus, Desor, 1858, Synopsis, p. 340.
Holaster Trecensis, Desor, 1858, Synopsis, p. 342.
Holaster carinatus, Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 350.
Holaster lævis, Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 338.
Holaster carinatus, Cotteau, 1860, Échinides de la Sarthe, p. 195 et 430, pl. 21, fig. 3-5.
Id. Coquand, 1860, Synopsis des fossiles des Charentes, p. 57.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Holaster lævis, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Holaster transversus, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Holaster Trecensis, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Holaster marginalis, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Holaster carinatus, Coquand, 1862, Géol. et Pal. de la province de Constantine, p. 294.
Holaster Trecensis, Coquand, 1862, Géol. et Pal. de la province de Constantine, p. 293.
Holaster carinatus, Strombeck, 1863, Ueber die Kreide von Luneburg, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, vol. XV, p. 113.
Id. Cotteau, 1865, Échinides foss. de l'Yonne, t. II, p. 249, pl. 69, fig. 3-7.
Holaster Trecensis, Cotteau, 1865, Échinides foss. de l'Yonne, t. II, p. 253, pl. 69, fig. 8.
Holaster lævis, d'Espine et E. Favre, 1865, Obs. sur quelques parties des Alpes de la Savoie et de Schwytz, p. 18 et 23.
Holaster carinatus, Cotteau, 1865, Catalogue des Échinides de l'Aube, p. 38.
Holaster Trecensis, Cotteau, 1865, Catalogue des Échinides de l'Aube, p. 38.
Holaster lævis, Heer, 1865, Die Urwelt der Schweiz, p. 205.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 94.
Holaster marginalis, Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 95.
Holaster carinatus, Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 95, pl. 23, fig. 1-2.
Holaster Trecensis, Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 96.

Holaster Trecensis, Bucaille, 1867, Fossiles cénomaniens de Rouen, p. 6.
Holaster carinatus, Bucaille, 1867, Fossiles cénomaniens de Rouen, p. 6.
Holaster lævis, A. Favre, 1867, Recherches géol. dans les environs du Mont-Blanc, etc., t. II, p. 172, etc., etc.
Id. Renevier, 1867, Notices géol. sur les Alpes vaudoises. Faune de Cheville, p. 169 (Bull. Soc. vaud. des sc. nat.).
Holaster carinatus, Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 120 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Holaster Trecensis, *Holaster carinatus*, P. de Loriol et V. Gilliéron, 1869, Monographie de l'étage urgonien du Landeron, p. 110.
Id. Greppin, 1870, Descr. du Jura bernois, p. 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Holaster Sandoz, Greppin, 1870, Descr. du Jura bernois, p. 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Holaster carinatus, Geinitz, 1871, Elbthalgebirge in Sachsen, I, p. 84, pl. 20, fig. 5.

DIMENSIONS :

Longueur	21 à 68 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,92 à 0,98
Hauteur id.	0,51 à 0,66

Forme largement ovale, cordiforme, un peu rétrécie et échancrée en avant, plus fortement rétrécie en arrière; la plus grande largeur se trouve vers le milieu des aires interambulacraires postérieures paires. Face supérieure tantôt déprimée, tantôt élevée et renflée, quelquefois presque régulièrement convexe, le plus souvent plus déclive en arrière qu'en avant; le milieu de l'aire interambulacraire postérieure impaire est plus ou moins relevé en forme de carène, toujours plus saillante dans les exemplaires déprimés que dans les exemplaires renflés. Face inférieure plane, légèrement évidée autour du péristome et faiblement renflée sur le plastron. Pourtour rarement arrondi, le plus souvent tranchant et formant avec la base un angle presque droit.

Sommet ambulacraire légèrement excentrique en avant.

Ambulacres larges, non pétaloïdes, disjoints, les antérieurs pairs arqués vers le sommet, souvent assez fortement, les postérieurs droits; l'antérieur impair est logé dans un sillon large, tout à fait effacé près du sommet, mais s'accentuant toujours davantage en approchant du pourtour qu'il échancre largement. Zones porifères étroites, allant en divergeant du sommet vers le bord. Les pores sont petits, oblongs, entourés d'un petit bourrelet, très-rapprochés, disposés par paires serrées vers le sommet, très-écartées vers le bord. A la face inférieure, les avenues ambulacraires sont larges et lisses mais point creusées.

Appareil apicial allongé et étroit; les plaques génitales et ocellaires sont disposées comme dans les autres espèces du genre.

Péristome ovale, transverse, un peu enfoncé, rapproché du bord antérieur.

Périprocte ovale, placé à l'extrémité de la déclivité postérieure, toujours très-bas et près de la base, même dans les exemplaires les plus renflés ; l'area anale est étroite et légèrement évidée.

Tubercules très-disséminés sur toute la surface du test ; les uns sont beaucoup plus volumineux que les autres et très-écartés. Les granules miliaires sont très-fins et peu serrés. Les tubercules sont en général mal conservés sur la plupart des exemplaires venus à ma connaissance, cependant, sur le nombre, il s'en trouve quelques-uns qui permettent de les étudier exactement.

Test très-mince.

Variations. L'*Holaster lævis* est sujet à des variations assez importantes, ayant du reste trait seulement à la forme générale. Grâce aux séries étendues qu'il m'a été possible de comparer, j'ai observé une infinité de passages qui relient entre elles d'une manière incontestable les formes les plus extrêmes. Dans les types que j'envisage comme normaux, la largeur est environ 0.95 de la longueur, la hauteur environ 0,56 de la longueur; la face supérieure est presque régulièrement convexe, un peu plus fortement déclive en arrière qu'en avant ; la carène postérieure est distincte quoique peu accentuée. Partant de ce type moyen, on voit d'un côté l'ensemble se déprimer, la carène postérieure s'accentuer davantage et la déclivité antérieure devenir plus forte que celle de la région postérieure; tandis que de l'autre côté, la face supérieure se renfle, s'élève beaucoup, devient presque abrupte en avant, fortement déclive et à peine carénée en arrière. Tous les autres caractères demeurent parfaitement constants, et, comme je l'ai dit, les modifications de forme se relient par des passages insensibles. On trouve ordinairement des exemplaires appartenant aux deux extrêmes, c'est-à-dire très-aplatis ou très-élevés, parmi des séries d'individus recueillis dans un même gisement.

Rapports et différences. Ainsi qu'on peut le voir par la synonymie, je réunis sous le nom d'*Holaster lævis* un assez grand nombre d'espèces, savoir : l'*Holaster carinatus*, l'*Holaster Trecensis* et l'*Holaster marginatus;* de plus l'*Holaster transversus*, l'*Holaster nasutus* et l'*Holaster Sandoz*, déjà éliminés par la plupart des auteurs. Je suis en ceci l'exemple donné par M. Renevier (Faune de Cheville, loc. cit.) ; Albin Gras (Catal. des corps org. foss. de l'Isère, loc. cit.) avait été amené à un résultat tout à fait analogue, mais il n'avait pas osé le formuler d'une manière aussi précise. Après l'étude attentive d'un grand nombre d'exemplaires appartenant à l'*Holaster carinatus* et à l'*Holaster lævis*, provenant de gisements très-différents, à laquelle je viens de me livrer, j'ai pu constater que les différences qu'on alléguait en faveur de la séparation de ces deux espèces n'ont aucune valeur, et que le principal motif de cette séparation était en réalité le fait qu'on ne voulait pas admettre la présence d'une même espèce dans l'étage albien et dans l'étage cénomanien. Or, maintenant, il est parfaitement certain que non-seulement une espèce, mais un nombre relativement considérable d'espèces se trouvent à la

fois dans les couches albiennes et dans les couches cénomaniennes ; l'*Holaster lævis* en fait très-certainement partie, et l'on trouve dans le gault le mieux caractérisé de la Suisse des individus absolument identiques à ceux que l'on peut recueillir dans les couches cénomaniennes de Rouen ou des Vaches noires. J'ai signalé un fait exactement analogue en discutant la valeur des caractères qui servaient à distinguer l'*Echinoconus castanea* et l'*Echinoc. rhotomagensis*. D'Orbigny attachait de l'importance comme caractère distinctif entre l'*Holaster lævis* et l'*Holaster carinatus* au défaut de gros tubercules à la face supérieure dans la première de ces espèces. Or, dans tous les individus du gault ayant conservé leur test, que j'ai examinés, j'ai constaté la présence de ces gros tubercules jusqu'auprès du sommet. Il ne faut pas oublier de noter que la surface du test s'use très-facilement et devient lisse ; la même chose s'observe pour les *Holaster carinatus* des gisements cénomaniens. M. Cotteau pense que la face inférieure de l'*Holaster lævis* est plus plane que celle de l'*Holaster carinatus*, mais j'ai sous les yeux des individus du gault dont la face inférieure est plus convexe que celle d'autres exemplaires trouvés dans les couches cénomaniennes de France ou d'Angleterre. Enfin les faibles différences que l'on a cru pouvoir signaler dans la forme générale n'ont aucune valeur. Il demeure parfaitement établi à mes yeux que l'espèce cénomanienne est tout à fait identique à celle du gault. Je suis du même avis que M. Renevier relativement au nom que l'espèce doit porter. Lamarck, en faisant passer dans son genre *Ananchytes* le *Spatangus carinatus* de Leske, a simplement commis une erreur, car la figure de Leske appartient évidemment à un *Collyrites*, et il a rapporté à tort à cette figure un *Holaster* du Mans. Il n'y a donc là aucune création d'espèce et partant nul droit de priorité. En revanche, le nom imposé aux exemplaires des Fiz par Deluc dans les collections a été définitivement fixé dès 1822 par Brongniart qui en donne une figure et une description, et il doit nécessairement demeurer attaché à l'espèce. Je réunis encore à l'*Holaster lævis* l'*Holaster Trecensis* Leymerie, dont je connais plusieurs exemplaires, l'un desquels a été déterminé par d'Orbigny. Cette réunion avait été déjà pressentie par d'Orbigny, et M. Cotteau et moi ne balançons pas à l'adopter. En effet, l'*Holaster Trecensis* ne diffère en réalité du type que par sa face plus élevée et plus renflée, car la différence alléguée dans la disposition des pores n'existe pas réellement. Or, j'ai sous les yeux tous les passages, et on trouve des exemplaires du gault absolument identiques aux types les mieux caractérisés de cette forme extrême. On peut en dire autant de l'*Holaster marginalis*, placé à l'autre extrémité de la série, que d'Orbigny hésitait déjà à séparer de l'*Holaster carinatus*. Enfin j'ai examiné l'exemplaire original de l'*Holaster Sandoz*, conservé au Musée de Zurich où se trouve la collection de Dubois de Montpéreux. C'est un *Holaster lævis* de très-grande taille. Il ne faut voir dans l'*Holaster transversus* qu'une simple déformation ou, si l'on aime mieux, une variété plus large. Les caractères qui serviront à reconnaître l'*Holaster lævis*, tel que je l'envisage ici, sont les suivants : ensemble largement cordiforme, face supérieure le plus souvent légèrement carénée en arrière,

face inférieure plane ou quelquefois faiblement convexe, pourtour à peu près tranchant, périprocte placé très-bas, ambulacres larges, les antérieurs pairs le plus souvent arqués à leur naissance; sillon antérieur à peu près nul à la face supérieure, mais échancrant largement le pourtour. On distinguera toujours sans peine l'*Holaster suborbicularis* Defrance et d'Orbigny (non Agassiz) à son sillon antérieur profond, accentué jusqu'au sommet et caréné sur les bords, à sa face supérieure plus horizontale, à sa face inférieure très-renflée sur le plastron et à son périprocte placé plus haut.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Bossetan, Cheville, Dent du Midi (Valais). — Wannenalp (Schwytz). — Luthispitze, Neu Alpkamm (Toggenburg). — Montagne des Fiz, Criou, La Goudinière, mont Saxonnet, etc. (Haute-Savoie). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage albien. Gault inférieur.

Combes, Souaillon, Cressier, Joratel, vallée des Ponts (Neuchâtel). — Sainte-Croix (Vaud). — Cheville (Valais). — Fœhlen, Ebenalp, Gartenalp, Sentis (Appenzell). — Lac Saint-Point (Jura).

Étage cénomanien.

Collections Campiche, Pictet, Gilliéron, Renevier, P. de Loriol, Musée de Zurich, Musée de Genève, Musée de Berne, etc.

Explication des figures.

Pl. XXVII. Fig. 1 a, b, c, d. Holaster lævis du gault de Bossetan. Exemplaire normal, mais avec la face inférieure particulièrement creusée. Coll. Renevier.

Fig. 2 a, b. Autre exemplaire large du gault de la Goudinière. Coll. Pictet.

Fig. 3. Autre exemplaire très-renflé à la face supérieure. Même gisement. Même collection.

Fig. 4. Autre exemplaire avec le plastron un peu renflé, du reste tout à fait typique. Ebenalp. Musée de Zurich.

Fig. 5. Grand exemplaire appartenant à l'*Hol. Trecensis*, de l'étage cénomanien de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Holaster Perezii, Sismonda.

(Pl. XXVII, fig. 6-8.)

SYNONYMIE.

Holaster Perezii,	Sismonda, 1843, Sugli Ech. foss. del Contado di Nizza, p. 11, pl. 1, fig. 1-3.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 135.
Id.	A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 62.
Holaster bisulcatus,	A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 62, pl. 4, fig. 7-8.
Holaster Perezii,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 141.

Holaster bisulcatus, A. Gras, 1852, Catalogue des fossiles de l'Isère, p. 40.
Holaster Perezii, d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crétacés, p. 86, pl. 813, fig. 1-7.
Cardiaster bisulcatus, Forbes in Morris, 1854, Catalogue of brit. fossils, 2me éd., p. 73.
Holaster bisulcatus, Renevier, 1855, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 49.
Id. Renevier et P. de la Harpe, 1855, Excursion géologique à la Dent du Midi, p. 15 (Bull. Soc. vaud. sc. nat.).
Holaster Perezii, Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 338.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Id. d'Espine et Favre, 1865, Observ. sur quelques parties des Alpes de la Savoie et de Schwytz, p. 22.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinides fossiles des Alpes suisses, p. 93.
Holaster suborbicularis, (pars) Ooster, 1865, Synopsis des Échinides fossiles des Alpes suisses, p. 97, pl. 23, fig. 3, 5, 6.
Id. Renevier, 1867, Notices géol. et pal. sur les Alpes vaudoises, V. Faune de Cheville, p. 171 (Bull. Soc. vaud. sc. nat.).
Id. A. Favre, 1867, Recherches géologiques sur les Alpes voisines du Mont-Blanc, t. III, p. 491 et passim.

DIMENSIONS :

Longueur	23 à 42 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,93 à 1,00
Hauteur id.	0,52 à 0,61

Ensemble largement cordiforme, élargi et profondément échancré en avant, très-rétréci en arrière ; le bord postérieur est tronqué obliquement en dedans. Face supérieure relativement peu élevée, presque régulièrement convexe ; sa ligne de faîte forme une courbe surbaissée à peu près régulière ; la région antérieure est cependant toujours un peu plus déclive que la postérieure ; l'aire interambulacraire impaire est plus ou moins carénée au milieu. Le sillon antérieur commence à l'appareil apicial, s'élargit aussitôt fortement et s'approfondit beaucoup au pourtour qu'il échancre très-largement ; il est bordé de chaque côté d'une carène distincte, mais peu saillante. Face inférieure creusée autour du péristome, assez convexe et renflée sur le plastron. Pourtour arrondi et plus ou moins renflé.

Sommet ambulacraire relativement peu excentrique en avant ; il est situé à 0,45 environ de la longueur totale.

Ambulacres peu apparents, très-élargis vers le bord ; les antérieurs pairs sont faiblement arqués vers le sommet. Comme le test n'est pas conservé, ou l'est imparfaitement, dans les exemplaires venus à ma connaissance, je n'ai pu étudier la structure des pores. Les zones porifères sont étroites et à fleur du test.

Péristome transverse, elliptique, enfoncé dans le sillon antérieur, très-rapproché du bord.

Périprocte ovale, ouvert au sommet de la troncature du bord postérieur ; l'area anale

est bien accusée, obliquement rentrante et limitée de chaque côté à la face inférieure par une protubérance peu saillante.

Tubercules paraissant petits et rares à la face supérieure et un peu plus développés dans la région antérieure que dans la postérieure ; la granulation miliaire est d'une extrême délicatesse. A la face inférieure, les tubercules sont plus développés et se montrent très-serrés sur le plastron.

Rapports et différences. L'*Holaster Perezii* est voisin de l'*Holaster suborbicularis* ; il le serait surtout s'il fallait envisager comme type de cette dernière espèce le grand exemplaire figuré dans la Paléontologie française. M. Cotteau m'a affirmé que le profil de cet exemplaire est mal dessiné et qu'il paraît beaucoup trop déclive en avant et en arrière. Ceci ressort du reste aussi de l'examen attentif des autres figures qui représentent cet individu de grande taille. Il convient dès lors de prendre pour type de l'*Holaster suborbicularis* l'exemplaire figuré dans « les Échinides de la Sarthe » (loc. cit.). L'*Holaster Perezii* s'en distingue par sa face supérieure convexe, dont la ligne de faîte forme une courbe beaucoup plus accusée, par son ensemble plus large, plus dilaté en avant et plus rétréci en arrière, par son sillon ambulacraire plus élargi dès l'origine, bordé de carènes moins saillantes, régulièrement déclive et non brusquement abaissé suivant une ligne presque perpendiculaire, enfin par son sommet ambulacraire moins excentrique en avant. C'est d'après l'autorité de d'Orbigny que je réunis sous un même nom l'*Holaster Perezii* de M. Sismonda et l'*Holaster bisulcatus* d'Albin Gras ; il dit positivement avoir comparé entre eux des exemplaires de ces deux espèces et s'être assuré de leur parfaite identité. On n'arriverait pas à la même conclusion en comparant les figures données par M. Sismonda avec celles qui représentent l'*Holaster bisulcatus*, et il est nécessaire d'admettre que les premières sont très-mauvaises. L'*Holaster Perezii* se distingue facilement de l'*Holaster lævis*, avec lequel on le rencontre, par son sillon antérieur large, profond et remontant jusqu'au sommet, par sa face inférieure constamment renflée, son ensemble plus élargi en avant et plus cordiforme.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Perte-du-Rhône (Ain). — Mont Saxonnet, Fiz, Criou (Haute-Savoie).

Étage albien, gault inférieur.

Wannenalp, Oberalp (Wæggithal), Pfannenstœckli (Schwytz). — Cheville, Bossetan (Valais).

Gault supérieur. Faune mélangée du gault et du rhotomagien.

Collections Pictet, Renevier, Campiche, P. de Loriol, Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XXVII. Fig. 6 a, b. Holaster Perezii du gault du mont Saxonnet. Coll. Pictet.

Fig. 7 a, b, c. Autre exemplaire de Pfannenstöckli. Musée de Zurich.

Fig. 8 a, b. Autre exemplaire de petite taille. Gault de la Perte-du-Rhône. Coll. P. de Loriol.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Holaster suborbicularis, Agassiz (Defrance).

(Pl. XXVII, fig. 9-10.)

SYNONYMIE.

Spatangus suborbicularis, Defrance in Brongniart, 1822, Descr. géol. des environs de Paris, p. 84, pl. 5, fig. 5.
Id. A. Brongniart, 1822, Caractères zoologiques des formations, tirage à part, p. 15, Annales des Mines, t. VI.
Id. Deslongchamps, 1824, Encyclop. méthod. Zoophytes, t. II, p 687.
Id. Defrance, 1825, Dict. des sciences nat., t. L, p. 95.
Id. Blainville, 1834, Manuel d'actinologie, p. 204.
Holaster suborbicularis, Agassiz, 1836, Prodrome, etc., Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 183.
Spatangus suborbicularis, Desmoulins, 1837, Etudes sur les Échin. foss., Tableau des Échin., p. 400.
Holaster suborbicularis, Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vertèbres, t. III, p. 334.
Id. Morris, 1843, Catal. of brit. fossils, p. 56.
Id. Sismonda, 1843, Sugli Ech. foss. del Contado di Nizza, p. 8.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Échin., p. 133.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 177.
Id. Sorignet, 1850, Oursins de l'Eure, p. 66.
Holaster bisulcatus, Sorignet, 1850, Oursins de l'Eure, p. 66.
Holaster suborbicularis, d'Orbigny, 1853, Paléontologie française, Terr. crét., t. VI, p. 93, pl. 814, fig. 6-7, et pl. 815.
Holaster cenomanensis, d'Orbigny, 1853, Paléontologie française, Terr. crét., t. VI, p. 111, pl. 819, fig. 7-12.
Holaster suborbicularis, Coquand, 1860, Synopsis des fossiles des Charentes, p. 57.
Holaster cenomanensis, Coquand, 1860, Synopsis des fossiles des Charentes, p. 57.
Holaster suborbicularis, Cotteau et Triger, 1860, Échin. de la Sarthe, p. 198, pl. 33, fig. 1-6, et p. 430.
Id. Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 369.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Id. Drescher, 1863, Die Kreidebildungen der Gegend von Löwenberg, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, vol. XV, p. 359.
Id. (pars) Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 97, pl. 23, fig. 4.
Id. Bucaille, 1867, Fossiles cénomaniens de Rouen, p. 6.
Id. Geinitz, 1871, Das Elbthalgebirge in Sachsen, I, p. 84, pl. 20, fig. 3-4.

DIMENSIONS:

Longueur	22 à 42 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,78 à 0,90
Hauteur id.	0,63 à 0,68

Forme ovale, subcordiforme, arrondie et échancrée en avant, rétrécie en arrière; bord postérieur à peu près verticalement tronqué. Face supérieure élevée, assez renflée, à peine déclive en arrière et légèrement relevée en avant à partir du sommet; sa ligne de faîte forme une carène légère, à peu près parallèle au plan qui passerait par la face inférieure. Le sillon antérieur n'est relativement pas très-large, il s'approfondit peu à son origine près de l'appareil apicial, mais descend bientôt brusquement en devenant tout à fait perpendiculaire et en se creusant beaucoup; il est bordé de chaque côté par une carène saillante formant comme un bourrelet. Face inférieure plus ou moins renflée sur le plastron, évidée autour du péristome. Pourtour arrondi.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant.

Ambulacres peu apparents, rapidement élargis vers le pourtour; je ne puis étudier la structure des pores sur les exemplaires qui m'ont été communiqués, dont le test est mal conservé.

Péristome elliptique, rapproché du bord, ouvert dans la dépression formée par le sillon antérieur.

Périprocte subcirculaire, situé au sommet de la troncature du bord postérieur qui est assez élevée; l'area anale bien accusée, à peu près verticale, détermine au bord inférieur deux protubérances peu sensibles.

Tubercules petits à la face supérieure, épars à la surface du test; sur un exemplaire on en distingue fort bien quelques-uns qui occupent les bourrelets du sillon antérieur et sont plus gros que les autres; la granulation intermédiaire est extrêmement fine. A la face inférieure, les tubercules sont un peu plus développés, surtout dans la région antérieure; ils se montrent très-serrés sur le plastron.

Rapports et différences. Les exemplaires de cette espèce, en petit nombre, qui sont venus à ma connaissance, se rapportent très-exactement à la figure que M. Cotteau a donnée de l'*Holaster suborbicularis* dans les « Échinides de la Sarthe » et sont également identiques aux exemplaires de l'étage cénomanien de France que j'ai pu comparer. L'*Holaster suborbicularis* est voisin par son sillon antérieur profond de l'*Holaster Perezii*; il s'en distingue surtout, comme je l'ai déjà dit, par sa forme moins élargie en avant et moins rétrécie en arrière, par son sillon antérieur plus fortement caréné, moins élargi et vertical, par sa face supérieure à peine déclive en arrière, relevée en avant, dont la ligne de faîte est à peu près horizontale; enfin par son sommet ambulacraire bien plus excentrique en avant. Dans l'*Holaster lævis*, le sillon antérieur est peu accentué, le pourtour est tranchant, la face inférieure plane et le sommet ambulacraire peu excentrique. M. Cotteau propose éventuellement de réunir le *Cardiaster fossarius* Forbes à l'*Holaster suborbicularis*; je laisserai, comme lui, cette question sans la résoudre, n'ayant pas les matériaux nécessaires; j'observerai cependant que, dans l'exemplaire du *Cardiaster fossarius* représenté par d'Orbigny, le périprocte est situé beaucoup plus bas que dans l'*Holaster suborbicularis*.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Perte-du-Rhône (Ain). — Criou, Saxonnet (Savoie).

Étage albien, gault. Les exemplaires du Saxonnet et du Criou appartiennent probablement au gault supérieur dans lequel se trouvent mélangées des espèces albiennes et cénomaniennes. L'*Holaster suborbicularis* se trouve généralement dans l'étage cénomanien.

Collections Pictet, Campiche, Renevier.

Explication des figures.

Pl. XXVII. Fig. 9 a, b, c, d, e. Holaster suborbicularis du gault du Saxonet. Coll. Pictet.
Fig. 10. Autre exemplaire de petite taille, mais bien typique. Gault de la Perte-du-Rhône. Coll. Renevier.

Ces figures sont de grandeur naturelle.

Holaster subglobosus, Agassiz.

(Pl. XXVI, fig. 11-14.)

SYNONYMIE.

Spatangus subglobosus,	Leske, 1778, Additamenta ad Kleinii disp. Echin., p. 240, pl. 54, fig. 2-3.
Echinus subglobosus,	Linné, 1789, Gmelin, Systema naturæ, p. 3198.
	Encyclopédie méthodique, 1791, atlas, Moll. et Zooph., pl. 157, fig. 7 et 8.
Spatangus subglobosus,	Lamarck, 1816, Animaux sans vertèbres, t. III, p. 33.
Id.	Deslongchamps, 1824, Encycl. méthod., Zoophytes, p. 689.
Id.	Goldfuss, 1826, Petref. germ., I, p. 148, pl. 47, fig. 4.
Id.	Blainville, 1830, Zoophytes, Dict. sc. nat., t. LX, p. 185.
Spatangus hemisphæricus,	Phillips, 1835, Geol. of Yorkshire, 1re partie, p. 91, pl. 1, fig. 16.
Holaster subglobosus,	Agassiz, 1836, Prodrome, Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 183.
Spatangus subglobosus,	Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, tableau, p. 398.
Holaster subglobosus,	Agassiz, 1839, Descr. des Échin. fossiles de la Suisse, I, p. 13, pl. 2, fig. 7-9.
Holaster altus,	Agassiz, 1839, Descr. des Échin. fossiles de la Suisse, I, p. 20, pl. 3, fig. 9-10.
Id. *Holaster subglobosus*,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Spatangus subglobosus,	Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vert., 2me éd., t. III, p. 330.
Holaster subglobosus, *Holaster altus*, *Holaster spatangiformis*,	Römer, 1840, Petref. der norddeutschen Kreidegebirge, p. 34 et 35.
Holaster subrotundus,	Sismonda, 1843, Echin. foss. del Cont. di Nizza, p. 5.
Holaster subglobosus,	Morris, 1843, Catal. of brit. foss., p. 54.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 133.
Id.	A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 63.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 200.
Id.	Sorignet, 1850, Oursins de l'Eure, p. 67.

Holaster subglobosus, Forbes in Dixon, 1850, Geol. of Sussex, p. 341, pl. 24, fig. 2, pl. 29, fig. 1.
Id. Bronn, 1852, Lethea Geognost., p. 204, pl. XXX[1], fig. 2 *a*, *c*.
Ananchytes (Holaster) subglobosus, Forbes, 1852, Mem. of Geol. Survey, Dec. IV, pl. 7.
Holaster subglobosus, A. Gras, 1852, Catalogue des fossiles de l'Isère, p. 42.
Spatangus subglobosus, Quenstedt, 1852, Handbuch der Petref., p. 591, pl. 50, fig. 14.
Holaster subglobosus, d'Orbigny, 1853, Paléont. franç., Terr. crét., t. VI, p. 97, pl. 816.
Ananchytes subglobosus, Forbes, 1854, in Morris, Catal. of brit. foss., 2[me] éd., p. 71.
Holaster subglobosus, Leymerie et Cotteau, 1856, Catal. des Échin. foss. des Pyrénées, Bull. Soc. géol. de France, 2[me] série, t. XIII, p. 350.
Id. Strombeck, 1857, Gliederung des Pläners in Nordwest-Deutschland, Zeitschr. der deutschen geol. Gesellsch., vol. IX, p. 415.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 624.
Id. Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 338.
Id. Strombeck, 1859, der Pläner in Westphalen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch., vol. IX, p. 415.
Id. Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 350 et 367.
Id. Cotteau et Triger, 1860, Éch. foss. de la Sarthe, p. 202, pl. 33, fig. 7-8.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Id. Strombeck, 1863, Die Kreide bei Lüneburg, Zeitschr. der deutschen geol. Gesellsch., vol. XV, p. 112.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 39.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 96.
Id. Heer, 1865, Die Urwelt der Schweiz, p. 205.
Id. Cotteau, 1866, Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 244, pl. 68, fig. 19-20, pl. 69, fig. 1, 2.
Id. Renevier, 1867, Notice sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 171.
Id. Bucaille, 1867, Foss. cénomaniens de Rouen, p. 6.
Id. Renevier, 1867, Faune de Cheville, p. 171 (Bull. Soc. vaud. des sc. nat., t. IX).
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 120 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6[me] livr.).
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 143 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8[me] livr.).

DIMENSIONS :

Longueur		18 à 65 mill.
Largeur par rapport à la longueur		0,98 à 1,00
Épaisseur	id.	0,62 à 0,88

Forme subglobuleuse, à peu près aussi large que longue et souvent presque aussi haute que longue, rétrécie en arrière. Face supérieure régulièrement convexe, rarement un peu relevée vers le sommet, le plus souvent très-renflée ; une carène longitudinale peu accentuée marque le milieu de l'aire interambulacraire postérieure impaire. Face inférieure plus ou moins convexe. Pourtour très-arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire légèrement excentrique en avant.

Ambulacres larges. Pores disposés par paires serrées vers le sommet, très-écartées vers le pourtour. L'antérieur impair est logé dans un sillon peu accentué, distinct seulement au pourtour et disparaissant entièrement à la face supérieure.

Appareil apicial allongé; il n'est bien distinct dans aucun des exemplaires que j'ai sous les yeux.

Péristome muni d'une lèvre saillante, très-excentrique en avant, placé même souvent tout à fait près du bord dans le sillon ambulacraire.

Périprocte ovale, situé vers le milieu de la face postérieure à l'extrémité de la carène postérieure, toujours plus bas que le point médian de la hauteur totale. Au-dessous du périprocte se trouve une area assez accentuée, tronquant le bord postérieur suivant un plan oblique et rentrant.

Rapports et différences. L'*Holaster subglobosus* constitue une espèce bien caractérisée par son ensemble subglobuleux, uniformément convexe et ordinairement très-renflé en dessus, son pourtour arrondi, sa face inférieure convexe, son bord postérieur tronqué et rentrant. Cette espèce n'est pas très-rare dans certaines localités des Alpes; les exemplaires qui en proviennent sont très-suffisamment bien conservés pour pouvoir être déterminés avec certitude, bien que les détails du test soient peu distincts. Ils appartiennent presque tous à la forme élevée et renflée; je connais peu d'individus se rapprochant de la variété déprimée. M. Campiche a découvert dans les couches vraconiennes de Sainte-Croix de petits individus appartenant incontestablement à cette espèce dont ils reproduisent sans exception tous les caractères; ils n'ont que 18^{mm} de long, leur forme est presque globuleuse et ils représentent en miniature les exemplaires singulièrement renflés, figurés par M. Cotteau (Échin. de l'Yonne, loc. cit.).

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Cheville, Bossetan (Valais).

Gault supérieur, étage vraconnien.

Sainte-Croix (Vaud). — Cheville (Valais). — Le Ried près Bienne (Berne). — Sommet du Sentis, Ebenalp [Sentis], Orligrat à l'Ouest de Berndlihutte, Seealp (Appenzell). — Yberg-Sil (Schwytz). — Lac Saint-Point (Jura).

Étage cénomanien.

Collections. Musée de Zurich, Campiche, Gilliéron, Renevier, Musée de Berne.

Explication des figures.

Pl. XXVI. Fig. 11. Grand exemplaire typique de l'*Holaster subglobosus*. Bienne. Étage cénomanien. Coll. Gilliéron.

Fig. 12 a, b. Autre exemplaire de petite taille, relativement déprimé. Cheville. Coll. Renevier. Gault supérieur.

Fig. 13 a, b. Autre exemplaire renflé du gault supérieur de Bossetan. Musée de Zurich.

Fig. 14. Petite variété de la même espèce, du gault supérieur de Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

gault inférieur ou gault proprement dit et dans le gault supérieur ou vraconien qui renferme un mélange des faunes albiennes et cénomaniennes.

Une espèce, *Hol. lævis*, se rencontre à la fois dans le gault inférieur, dans le gault supérieur et dans l'étage rhotomagien.

Deux espèces enfin, *Hol. subglobosus* et *Hol. Bischoffi*, se trouvent dans le gault supérieur et dans l'étage rhotomagien.

Genre CARDIASTER, Forbes.

Ensemble ovale, ordinairement largement cordiforme, renflé, souvent caréné à la face supérieure.

Sommet ambulacraire central ou subcentral.

Ambulacres comme dans les *Holaster*.

Sillon antérieur échancrant ordinairement fortement le pourtour, plus ou moins apparent, et le plus souvent caréné sur ses bords à la face supérieure.

Appareil apicial comme dans les *Holaster*.

Péristome ovale, transverse, subbilabié, excentrique en avant.

Périprocte marginal, toujours placé sur la face postérieure et accompagné d'une area distincte.

Un fasciole marginal passant sous le périprocte.

Rapports et différences. Les *Cardiaster* sont généralement caractérisés par un facies particulier et possèdent un fasciole marginal; ce dernier caractère les sépare des *Holaster* dont ils se rapprochent sous tous les autres rapports.

par sa forme cylindroïde, sa face supérieure plus plane, son bord antérieur vertical, son sommet ambulacraire plus excentrique en avant, son bord postérieur bien plus tronqué et moins oblique, son périprocte situé bien plus haut. La figure de l'ouvrage de M. Ooster (Échin. des Alpes suisses, pl. 23, fig. 4), que M. Renevier rapporte à cette espèce, représente en réalité un exemplaire de l'*Holaster suborbicularis*. Cette dernière espèce est également voisine de l'*Holaster Bischoffi*, mais il s'en distingue par son ensemble cylindroïde, presque aussi large en avant qu'en arrière, par sa face supérieure et sa face inférieure régulièrement convexes, par son sillon antérieur moins accentué, insensible à la face supérieure et à peine caréné sur les bords. L'*Holaster truncatus* (Goldf.) Ag. est plus cordiforme et moins plane en dessus, son péristome est aussi plus éloigné du bord antérieur.

Localités. Cheville (Valais).

Gault supérieur, étage vraconnien.

Cheville (Valais).

Étage rhotomagien.

Collections Renevier, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XXVIII. Fig. 1 a, b, c, d, e. Holaster Bischoffi. Coll. Pictet.

Fig. 2 a, b, c. Autre exemplaire de la collection Renevier.

Ces figures sont de grandeur naturelle et les originaux proviennent du gault supérieur de Cheville.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES HOLASTER

Les neuf espèces d'*Holaster* décrites ci-dessus se répartissent entre les étages de la manière suivante :

Une espèce, *Hol. cordatus*, est assez caractéristique de l'étage valangien, mais elle se retrouve aussi, quoique rarement, dans le néocomien moyen.

Deux espèces, *Hol. intermedius* et *Hol. Campichei*, n'ont pas encore été reconnues en dehors du néocomien moyen.

Une espèce, *Hol. prestensis*, est spéciale à l'étage aptien supérieur.

Deux espèces, *Hol. Perezii* et *Hol. suborbicularis*, se trouvent dans le

gault inférieur ou gault proprement dit et dans le gault supérieur ou vraconien qui renferme un mélange des faunes albiennes et cénomaniennes.

Une espèce, *Hol. lævis*, se rencontre à la fois dans le gault inférieur, dans le gault supérieur et dans l'étage rhotomagien.

Deux espèces enfin, *Hol. subglobosus* et *Hol. Bischoffi*, se trouvent dans le gault supérieur et dans l'étage rhotomagien.

Genre CARDIASTER, Forbes.

Ensemble ovale, ordinairement largement cordiforme, renflé, souvent caréné à la face supérieure.

Sommet ambulacraire central ou subcentral.

Ambulacres comme dans les *Holaster*.

Sillon antérieur échancrant ordinairement fortement le pourtour, plus ou moins apparent, et le plus souvent caréné sur ses bords à la face supérieure.

Appareil apicial comme dans les *Holaster*.

Péristome ovale, transverse, subbilabié, excentrique en avant.

Périprocte marginal, toujours placé sur la face postérieure et accompagné d'une area distincte.

Un fasciole marginal passant sous le périprocte.

Rapports et différences. Les *Cardiaster* sont généralement caractérisés par un facies particulier et possèdent un fasciole marginal; ce dernier caractère les sépare des *Holaster* dont ils se rapprochent sous tous les autres rapports.

Cardiaster subtrigonatus, P. de Loriol (Catullo).

(Pl. XXVIII, fig. 3.)

SYNONYMIE.

Nucleolites subtrigonatus, Catullo, 1827, Saggio di zoologia fossile, p. 226, pl. 2, fig. *D d.*
? Nucleolites cordiformis, Catullo, 1827, Saggio di zoologia fossile, p. 229, pl. 2, fig. *H h.*
Holaster italicus, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 1.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 135.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 269.
Cardiaster italicus, d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terrains crétacés, t. VI, p. 142, pl. 831.
Holaster italicus, Desor, 1858, Synopsis, p. 337.
Cardiaster italicus, Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 592.
Id. de Zigno, 1864, in v. Roth, Geogn. Mittheil. über die Eugenäischen Berge bei Padua, in Zeitschr. der deutschen geol. Gesellsch., vol. XVI, p. 526.

DIMENSIONS :

Longueur		40 mill.
Largeur par rapport à la longueur		1,07
Hauteur	id.	0,73

Ensemble largement cordiforme ou plutôt subtriangulaire, dilaté et échancré en avant, très-rétréci et tronqué en arrière. Face supérieure élevée, très-convexe, carénée et un peu en forme de toit dans la région postérieure qui se trouve aussi sensiblement déclive. Face inférieure assez convexe, renflée sur le plastron, très-creusée en avant du péristome. Pourtour arrondi.

Sommet ambulacraire distinctement excentrique en avant ; il se trouve au point culminant de la face supérieure.

Ambulacres tout à fait invisibles dans l'exemplaire que je viens de décrire; l'antérieur impair se trouve logé dans un sillon assez peu apparent à la face supérieure, mais échancrant largement le pourtour et se continuant en demeurant très-profond jusqu'au péristome.

Péristome relativement assez éloigné du bord antérieur.

Périprocte situé au sommet de la troncature verticale du bord postérieur; l'area anale se creuse au pourtour et donne naissance à deux protubérances, une de chaque côté.

Rapports et différences. Je ne connais qu'un seul moule intérieur appartenant à cette espèce qui se trouve ici citée en Suisse pour la première fois. Il est parfaitement conservé et se montre exactement identique aux nombreux exemplaires du *Cardiaster subtrigonatus* de la Scaglia de Lombardie avec lesquels je puis le comparer. Cette espèce

varie dans sa forme, et l'on peut observer des passages graduels entre des exemplaires relativement déprimés et d'autres qui sont subconiques et fort élevés; dans quelques-uns, le bord postérieur est coupé verticalement, dans d'autres, il est obliquement tronqué; enfin la profondeur du sillon varie dans des limites assez considérables. Ces modifications de forme se relient entre elles d'une manière très-évidente, et il me paraît hors de doute qu'elles appartiennent toutes à la même espèce. L'exemplaire du Sentis tient le milieu entre les formes extrêmes que j'ai indiquées. L'oursin décrit et figuré d'une manière un peu imparfaite par Catullo sous le nom de *Nucleolites subtrigonatus* provient de la Scaglia et me paraît exactement identique à l'espèce nommée plus tard *Holaster italicus* par M. Agassiz; les exemplaires de Chiampo et des Sette Communi que j'ai sous les yeux peuvent parfaitement être rapportés à la figure donnée par Catullo. Il est très-probable aussi que le *Nucleolites cordiformis* du même auteur, qui appartient au même niveau, n'est autre chose qu'un *Cardiaster subtrigonatus* dont le sillon antérieur est très-profond; cette modification n'est point rare. L'espèce doit naturellement reprendre le nom spécifique qui lui avait été primitivement donné. Il est intéressant de retrouver une espèce aussi caractéristique de la Scaglia de Lombardie dans les couches du Sentis où, du reste, se retrouve également l'*Echinocorys vulgaris*.

Localité. Bærenstein sur le Sentis.

Étage sénonien.

Collection. Musée de Zurich.

Explication des figures.

Pl. XXVIII. Fig. 3 a, b, c, d. Cardiaster subtrigonatus, moule intérieur de grandeur naturelle.

Cardiaster Gillieroni, P. de Loriol, 1873.

(Pl. XXVIII, fig. 4.)

DIMENSIONS:

Longueur	18 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,92
Hauteur id.	0,83

Ensemble cordiforme, arrondi et très-échancré en avant, fortement rétréci en arrière, acuminé au bord postérieur. Face supérieure très-élevée, conique au sommet, très-rapidement déclive en avant, fortement carénée et en forme de toit en arrière; le bord postérieur, réduit à une surface étroite, est légèrement tronqué et un peu évidé. Face inférieure convexe, très-creusée en avant du péristome par le sillon antérieur, sensiblement renflée sur le plastron. Pourtour arrondi, mais non renflé.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant.

Ambulacres fort peu apparents, les quatre pairs sont tout à fait à fleur du test. L'impair antérieur est logé dans un sillon d'abord presque nul sur la rapide déclivité du bord antérieur, il se creuse ensuite rapidement vers le milieu de la hauteur, échancre très-profondément le pourtour et se prolonge à la face inférieure jusqu'au péristome sans perdre sa profondeur ; ses bords sont à peine carénés. Les ambulacres postérieurs sont très-divergents. Plaques ambulacraires hautes, régulièrement hexagonales, on en compte à peine deux pour une plaque interambulacraire. Les pores sont extrêmement ténus, enfoncés dans de petites cavités et disposés par paires très-écartées, situées plus bas que le milieu des plaques.

Péristome assez éloigné du bord, ovale, légèrement labié, profondément enfoncé dans le sillon ambulacraire et par suite presque vertical.

Périprocte ovale, ouvert au sommet de la troncature postérieure et légèrement couvert par une saillie de la carène de l'aire interambulacraire postérieure. L'area est évidée, mais elle n'atteint pas l'extrémité du rostre postérieur.

Tubercules très-petits et très-clair-semés à la face supérieure, comme noyés dans une granulation très-abondante et relativement grossière ; à la face inférieure, ils sont bien plus saillants, surtout sur le plastron, mais toujours clair-semés. Test relativement très-épais.

Rapports et différences. Je n'ai pu réussir à découvrir un fasciole sur les deux exemplaires de cette jolie espèce qui m'ont été communiqués par M. Gilliéron ; c'est à cause de sa forme générale que je la range dans le genre *Cardiaster*. Cependant l'état de conservation de la surface n'est pas assez parfait pour que l'on ne puisse pas très-bien admettre que le fasciole se verrait sur des individus très-frais. Elle ressemble à un *Cardiaster subtrigonatus* de très-petite taille, mais elle se distingue de cette espèce par sa forme très-acuminée en arrière et non largement tronquée et bilobée, par sa face inférieure plus convexe, son périprocte situé plus haut, son bord postérieur à peine tronqué et oblique, son area anale beaucoup moins creusée. Elle ne saurait guère être confondue avec les autres espèces connues du genre *Cardiaster*. Le *Cardiaster minor* Cotteau a la face supérieure beaucoup moins relevée en avant et nullement conique, sa région postérieure n'est point acuminée. On peut en dire autant du *Cardiaster punctatus* Cotteau, dont la forme générale se rapproche de celle de l'*Offaster pilula*. Le *Cardiaster pygmæus* Forbes est fortement tronqué en arrière, son sillon antérieur est bordé de fortes carènes.

Localité. Bord de la Marione sur Semsales (Fribourg).

Étage sénonien.

Collection Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. XXVIII. Fig. 4 a, b, c, d. Cardiaster Gillieroni, de grandeur naturelle.
Fig. 4 f. Le même exemplaire, vu de côté, grossi.

FAMILLE DES SPATANGIDÉES

Forme générale ovale, oblongue, le plus souvent cordiforme. Test mince.

Ambulacres pétaloïdes, jamais disjoints; l'impair antérieur est différent des autres par sa forme et par la structure de ses pores.

Appareil apicial compacte ou subcompacte; il se compose de quatre plaques génitales, le plus souvent toutes perforées, et de cinq plaques ocellaires toujours perforées.

Péristome le plus souvent bilabié, polygonal dans quelques genres, toujours excentrique en avant.

Périprocte supramarginal, ouvert sur la face postérieure.

Tubercules perforés, ordinairement crénelés, portant des soies fines et striées. Un certain nombre de genres sont pourvus de fascioles.

Observations. Les *Spatangidées* comprennent tous les Échinides atélostomes dont le péristome est excentrique en avant et dont les ambulacres sont pétaloïdes. Cette famille, à laquelle appartiennent les plus parfaits des Échinides, se compose d'un grand nombre de genres. Jusqu'à présent on ne connaît aucune espèce qui puisse lui être rapportée dans les couches antérieures à la formation crétacée. On en compte en revanche un grand nombre dans les mers actuelles.

Le nouveau genre *Paleopneustes*, Al. Agassiz, dont une espèce a été rapportée des Barbades par l'expédition du Hassler, paraît fournir un intermédiaire remarquable entre la famille des *Holastéridées* et celle des *Spatangidées;* sa forme est semblable à celle de l'*Echinocorys vulgaris*, son sillon antérieur est nul et l'ambulacre impair composé comme dans cette espèce; les autres ambulacres sont subpétaloïdes et le péristome fortement bilabié.

1re Tribu. — PALÉOSTOMES

Genres dont le péristome est pentagonal.

Genre ECHINOSPATAGUS, Breynius.

Forme cordiforme, plus ou moins renflée à la face supérieure, généralement aplatie en dessous.

Ambulacres pairs pétaloïdes, inégaux, toujours larges; les zones porifères sont un peu inégales, surtout dans les ambulacres antérieurs. Pores en fente étroite, ceux des rangées externes toujours plus allongés que ceux des rangées internes; ceux des zones porifères antérieures sont ordinairement plus longs que ceux des zones postérieures. L'ambulacre impair est toujours logé dans un sillon plus ou moins profond, ses zones porifères sont égales entre elles, plus étroites que celles des autres ambulacres et composées de pores en fente dont les externes sont un peu plus longs que les internes.

Appareil apicial compacte, composé de quatre plaques génitales perforées et de cinq plaques ocellaires très-petites et très-finement perforées; le corps madréporiforme se trouve au centre de l'appareil.

Péristome subpentagonal, rapproché du bord antérieur.

Périprocte ovale, situé sur la face postérieure.

Tubercules très-petits, crénelés et perforés. Granules miliaires très-fins et serrés.

Point de fasciole.

Rapports et différences. Voisins de forme des *Holaster,* les *Echinospatagus* s'en distinguent facilement par la structure de leurs ambulacres et par leur appareil apicial compacte. Le genre *Echinospatagus* correspond au genre *Toxaster* de M. Agassiz. L'une des espèces les plus caractéristiques du genre avait été décrite et figurée par Breynius sous le nom d'*Echinospatagus cordiformis,* et les lois de la priorité exigent que cette coupe générique, quoique mal délimitée par son auteur, ne disparaisse pas de la méthode. Bien qu'à regret, je renonce donc à conserver le nom bien connu de *Toxaster.*

Echinospatagus granosus, d'Orbigny.

(Pl. XXVIII, fig. 6-8.)

SYNONYMIE.

Holaster intermedius, Agassiz, 1839 (non Münster), Échinodermes suisses, I, p. 19, pl. 3, fig. 6-8.
Id. Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 135.
Echinospatagus granosus, d'Orbigny, 1853, Paléontologie française, Terr. crét., t. VI, p. 153, pl. 839.
Toxaster Campichei, Desor, 1854, Énumération des Échinides valangiens. Bull. Soc. des sc. nat. de Neuchâtel, t. III, p. 178.
Echinospatagus granosus, Desor, 1857, Synopsis des Échinides foss., p. 352.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 195.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 594.
Id. O. Heer, 1865, Die Urwelt der Schweiz, p. 205.
Toxaster Campichei, Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 545 et passim.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 170 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Echinospatagus granosus, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 132 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	15 à 40 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,88 à 0,94
Hauteur id.	0,54 à 0,61

Ensemble cordiforme, élargi et arrondi en avant, rétréci et tronqué en arrière. Face supérieure tantôt déprimée et alors uniformément et légèrement convexe, tantôt assez renflée et même un peu gibbeuse. Face inférieure à peu près plane, légèrement renflée sur le plastron. Face postérieure tronquée suivant un plan à peu près vertical. Pourtour arrondi.

Sommet ambulacraire presque central.

Ambulacres pairs peu arqués, larges, à fleur du test, les postérieurs sont un peu plus courts que les antérieurs. Les zones porifères sont plus larges que la moitié de l'espace interporifère (ce que le dessin n'a pas rendu); les pores internes sont relativement longs et sont séparés des pores externes par un petit granule. Ambulacre impair large et long, la largeur de ses zones porifères n'atteint pas la largeur de la moitié de l'espace interporifère; ses pores sont plus courts que ceux des ambulacres pairs. Le sillon ambulacraire est large, mais peu profond; il est à peine creusé au sommet et il échancre faiblement le pourtour en se continuant jusqu'au péristome. A la face inférieure, les avenues ambulacraires postérieures sont larges et lisses, les antérieures

portent des tubercules; les pores qu'elles contiennent et qu'on peut suivre jusqu'à l'ambitus sont extrêmement petits, arrondis et disposés par paires très-écartées, formant deux rangées dans chaque ambulacre.

Péristome subpentagonal, très-peu enfoncé et fort excentrique en avant.

Périprocte ovale, placé au sommet de la face postérieure.

Tubercules crénelés, perforés, scrobiculés, peu développés, épars et écartés à la face supérieure, sauf dans la région antérieure où ils sont plus volumineux; ils remontent dans le sillon ambulacraire jusqu'auprès du sommet. A l'ambitus, les tubercules sont serrés; ils s'écartent et deviennent assez volumineux à la face inférieure; ceux qui recouvrent le plastron sont par contre fins et serrés.

Variations. Je n'ai pas de variations bien importantes à signaler, bien que j'aie pu comparer une grande quantité d'exemplaires. La face supérieure, dans les individus qui peuvent être regardés comme typiques, est assez renflée et convexe, à peu près également déclive en avant et en arrière. En réunissant une grande série, on voit d'un côté l'ensemble se déprimer et la face inférieure devenir presque plate, à peine convexe, mais très-uniformément; de l'autre côté, la face supérieure se renfle, s'élève et devient même un peu gibbeuse, les aires interambulacraires se montrent alors sensiblement renflées; un individu anormal est presque conique au sommet, et sa hauteur atteint 0,72 de sa longueur. Des passages graduels et évidents relient entre elles ces différentes modifications de forme.

Rapports et différences. L'*Echinospatagus granosus* est très-voisin de l'*Echinospatagus cordiformis;* il s'en distingue néanmoins par son ensemble plus uniformément convexe à la face supérieure, la déclivité antérieure n'étant guère plus rapide que la postérieure, par son sillon antérieur beaucoup moins profond et couvert de tubercules comme le reste du test, ses ambulacres pairs moins arqués et son sommet ambulacraire plus central.

Localités. Sainte-Croix, Ballaigues, Saint-Cergues (Vaud). — Vigneules, Gaicht, Prêles (Neuchâtel). — Villers-le-Lac (Doubs).

Étage valangien.

Collections Campiche, Pictet, P. de Loriol, Gilliéron, Renevier, etc.

Explication des figures.

Pl. XXVIII. Fig. 6 a, b, c, d. Echinospatagus granosus. Ballaigues. Coll. P. de Loriol.

Fig. 7 a, b. Autre exemplaire de la même espèce, plus renflé. Sainte-Croix. Collection Campiche.

Fig. 8 a, b. Autre exemplaire très-renflé et anormal. Ballaigues. Coll. P. de Loriol.

Ces figures sont de grandeur naturelle.

Je n'ai pas donné les figures grossies qui eussent été nécessaires, on les trouvera dans la Paléontologie française. J'ai à faire la même observation pour les autres espèces d'*Echinospatagus*.

Echinospatagus cordiformis, Breynius.

(Pl. XXIX, fig. 1-7.)

SYNONYMIE.

Echinospatagus cordiformis, Breynius, 1732, Schediasma de Echinis, p. 61, pl. 5, fig. 3-4.
Bourguet, 1742, Traité des Pétrifications, pl. 51, fig. 333.
Echinus complanatus, Linné (Gmelin), 1789, Systema naturæ, p. 3198.
Spatangus retusus, Lamarck, 1816, Animaux sans vert , t. III, p. 33.
Echinites helveticus, Schlotheim, 1820, Nachtrag zur Petrefactenkunde, p. 312.
Spatangus retusus, Deslongchamps, 1824, Encycl. méth. Zoophytes, t. II, p. 689.
Id. Goldfuss, 1826, Petref. Germaniæ, t. I, p. 149, pl. 46, fig. 2.
Spatangus helvetianus, Defrance, 1827, Dict. des sciences naturelles, t. L, p. 87.
Spatangus retusus, Defrance, 1827, Dict. des sciences naturelles, t. L, p. 94.
Spatangus helvetianus, *Spatangus complanatus*, Blainville, 1830, Dict. des sciences naturelles, t. LX, p. 185.
Id. *Spatangus helvetianus*, Blainville, 1834, Manuel d'actinologie, p. 204.
Holaster complanatus, Agassiz, 1835, Mém. sur les foss. crét. du Jura neuchâtelois, Mém. Soc. des sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 128.
Id. Agassiz, 1835, Prodrome, Mém. Soc. des sc. nat. de Neuchâtel, t. I, p. 183.
Spatangus retusus, Desmoulins, 1837, Tableau des Échinides, p. 408.
Holaster complanatus, Strombeck, 1839, Neocom. in der Umgebung von Braunschweig, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, vol. I, p. 464.
Id. Agassiz, 1839, Échinodermes foss. de la Suisse, I, p. 14, pl. 2, fig. 10-12.
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 1.
Toxaster complanatus, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 15.
Spatangus retusus, Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vertèbres, 2me éd., t. III, p. 330.
Holaster complanatus, Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vertèbres, 2me éd., t. III, p. 333.
Spatangus retusus, Leymerie, 1842, Terr. crétacé de l'Aube, Mém. Soc. géol. de France, t. V, p. 23.
Toxaster complanatus, Sismonda, 1843, Mem. Echin. foss. di Nizza, p. 18.
? Toxaster Nicæensis, Sismonda, 1843, Mem. Echin. foss. di Nizza, p. 19, pl. 1, fig. 6-8.
Spatangus retusus, Leymerie, 1845, Statist. géol. de l'Aube, atlas, p. 8, pl. 7, fig. 6.
Toxaster complanatus, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 131, pl. 16, fig. 4.
? Toxaster Nicæensis, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Éch., p. 132.
Toxaster complanatus, Marcou, 1847, Jura salinois, p. 139, 143 et 147.
Id. A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 58.
? Toxaster cuneiformis, A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 57, pl. 3, fig. 19-20.
Toxaster complanatus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Id. Cotteau, 1851, Catalogue des Éch. néoc. de l'Yonne, p. 13.
Toxaster Michelini, Cotteau, 1851, Catalogue des Éch. néoc. de l'Yonne, p. 13.

Toxaster complanatus, Bronn, 1852, Lethea Geogn., 3me éd., t. II, p. 202, pl. 30, fig. 1.
Id. Quenstedt, 1852, Handbuch der Petref., p. 592, pl. 50, fig. 17.
Id. A. Gras, 1852, Catalogue des foss. de l'Isère, p. 27.
Holaster complanatus, Buvignier, 1852, Statist. géol. de la Meuse, p. 471.
Echinospatagus cordiformis, d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 155, pl. 810.
Id. Leymerie et Cotteau, 1856, Catal. des Échin. des Pyrénées, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XIII, p. 348.
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 194, pl. 93, fig. 4.
Toxaster complanatus, Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 351, pl. 40, fig. 1-4.
Id.
Toxaster Michelini, } Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Toxaster complanatus, Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 294 et passim.
Echinospatagus cordiformis, Cotteau, 1861, Échinides foss. de l'Yonne, t. II, p. 117, pl. 61, fig. 1-6.
Id. Coquand, 1862, Paléontologie de la province de Constantine, p. 282.
Id. P. de Loriol, 1863, Inv. foss. du néocomien du Salève, p. 157.
Id. Cotteau, 1863, Échinides des Pyrénées, p. 52.
Id. Cotteau, 1865, Catal. des Échin. foss. de l'Aube, p. 29.
Id. Cotteau, 1865, Oursins fossiles des Martigues, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXI, p. 483.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinides fossiles des Alpes, p. 99.
Toxaster complanatus, O. Heer, 1865, Urwelt der Schweiz, p. 619.
Echinospatagus cordiformis, Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 545.
Toxaster complanatus, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 158, etc. (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Echinospatagus cordiformis, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 136 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	de 15 à 50 mill.
Largeur par rapport à la longueur	de 0,90 à 1,00
Hauteur id.	de 0,58 à 0,70

Forme ovale, oblongue, ordinairement plus longue que large, parfois aussi large que longue, arrondie et fortement échancrée en avant, plus ou moins rétrécie et tronquée en arrière. Face supérieure souvent déprimée, souvent aussi assez élevée, renflée et gibbeuse en arrière, toujours plus ou moins déclive en avant ; face inférieure à peu près plane, un peu évidée autour du péristome, légèrement renflée sur le plastron ; bord postérieur plus ou moins obliquement tronqué. Pourtour souvent un peu polygonal et onduleux, arrondi sur le bord.

Sommet ambulacraire toujours excentrique en arrière, mais à des degrés différents.

Ambulacres antérieurs pairs très-longs, relativement larges, sinueux. Zones porifères un peu déprimées, un peu plus étroites que l'espace interporifère, les postérieures un peu plus larges que les antérieures. Pores allongés, étroits ; ceux des rangées internes

un peu plus courts que ceux des rangées externes. A partir du pourtour, les pores deviennent simples, fort petits et se continuent par paires très-écartées jusqu'aux environs du péristome ; ils sont alors un peu plus nombreux, les paires se rapprochent, et dans chaque paire les pores se trouvent séparés par un granule saillant. Ambulacres postérieurs pairs courts et droits ; leurs zones porifères sont un peu déprimées, étroites, égales et fortement divergentes à partir du sommet ; les pores des rangées internes sont toujours un peu plus courts que ceux des rangées externes. Ambulacre antérieur impair logé dans un sillon large, presque toujours profond, remontant jusqu'au sommet, échancrant fortement le bord et se prolongeant jusqu'au péristome ; ses zones porifères sont égales, divergentes, plus étroites que la moitié de l'espace interporifère. Les pores sont courts, allongés ; ceux des rangées internes sont un peu plus courts que ceux des rangées externes avec lesquels ils chevronnent légèrement. A la face inférieure, les avenues ambulacraires postérieures sont larges, un peu déprimées autour du péristome, dépourvues de tubercules et couvertes seulement d'une fine granulation.

Appareil apicial peu étendu, compacte, très-granuleux ; la plaque génitale qui porte le corps madréporiforme est bien plus grande que les autres ; les plaques ocellaires sont intercalées aux angles des plaques génitales.

Péristome subpentagonal, peu ouvert, très-excentrique en avant.

Périprocte ovale, un peu acuminé à ses extrémités, ouvert au sommet de la face postérieure ; il est suivi par une area large, plus ou moins profonde et accentuée, souvent limitée par une lignée de petits renflements.

Tubercules crénelés, perforés, scrobiculés, assez abondants, épars et à peu près égaux sur toute la face supérieure, sauf dans le sillon ambulacraire antérieur où ils sont à peine sensibles ; la granulation est très-serrée, d'une extrême finesse et très-homogène. A la face inférieure, les tubercules sont assez gros et écartés, sauf au pourtour et sur le plastron où ils sont serrés mais peu développés.

Variations. Cette espèce présente des variations assez nombreuses qui se relient toutes par des passages très-évidents. Elles ont trait, en premier lieu, à la forme générale qui est plus ou moins élargie au milieu, plus ou moins rétrécie en arrière. La face supérieure est tantôt déprimée, tantôt élevée et renflée, toujours plus déclive en avant qu'en arrière, mais à un degré variable. Le sommet ambulacraire est toujours excentrique en arrière, mais il est des exemplaires dans lesquels sa position se rapproche du point central. Le sillon ambulacraire antérieur est toujours accentué depuis le sommet jusqu'au bord, mais il varie quant à sa largeur et à sa profondeur qui sont souvent relativement considérables. Enfin l'area sous-anale est souvent bien accusée, plus souvent encore tout à fait nulle. Ces diverses modifications sont plus ou moins accentuées, mais il est difficile de fixer avec précision ce qu'on pourrait appeler la forme typique, et, ainsi que l'a déjà dit M. Agassiz, il est rare de trouver deux exemplaires tout à fait semblables.

Rapports et différences. L'*Echinospatagus cordiformis* est une espèce très-anciennement connue et généralement répandue dans l'étage néocomien. D'Orbigny lui réunit le *Toxaster Nicæensis* de M. Sismonda ; je ne l'ai pas vu en nature, mais, d'après la figure, il paraît singulièrement renflé en avant, sa face supérieure est presque uniformément convexe et son sommet ambulacraire est central ; il s'éloigne bien autant du type le plus ordinaire que l'*Echinosp. neocomiensis*. Quant à cette dernière espèce, il est possible aussi qu'elle ne soit qu'un individu un peu monstrueux de l'*Echinosp. cordiformis*. M. Desor avait cru devoir séparer sous le nom de *Toxaster Sentisianus* certains exemplaires provenant des couches néocomiennes du Sentis et du Glærnisch, un peu plus rétrécis en arrière, avec un sommet ambulacraire peu excentrique et un large sillon antérieur. Ces individus me paraissent rentrer facilement dans la série des variétés de l'*Echinosp. cordiformis*, et j'ai observé des exemplaires tout à fait semblables dans les marnes de l'étage néocomien moyen ; ils n'en constituent pas moins une variété remarquable. Dans l'*Echinosp. amplus* Desor, les pores paraissent égaux dans les rangées internes et les rangées externes. Je n'en connais que des exemplaires assez imparfaits provenant des Alpines ; la forme générale diffère peu de celle des *Echinosp. cordiformis* les mieux caractérisés. L'*Echinosp. cordiformis* est extrêmement rare dans l'étage valangien ; j'en connais cependant trois exemplaires indiqués dans la collection de M. Campiche comme ayant été trouvés dans l'étage valangien de Sainte-Croix. L'espèce abonde dans l'étage néocomien moyen ; il n'en a été cité jusqu'ici aucun exemplaire bien authentique provenant de l'étage urgonien.

Localités. Sainte-Croix (Vaud).

Étage valangien.

Sainte-Croix, Les Clées près Orbe, etc. (Vaud). — Landeron, Hauterive, etc. (Neuchâtel). — Lopperberg sur le Pilate (Lucerne). — Glærnisch (Glaris). — Ochsengschwænd, Sihlthal (Schwytz). — Beim blauen Schnee, Botmersalp, Mesmeralp sur le Sentis (Appenzell). — Dærligen, Merligen près le lac de Thoune, Bachersboden et Sulzi dans le Justithal (Berne).

Étage néocomien proprement dit.

Toutes les collections.

Explication des figures.

Pl. XXIX. Fig. 1 a, b. Echinospatagus cordiformis, exemplaire ayant les caractères des individus que l'on rencontre le plus communément. Sainte-Croix. Coll. Campiche.

Fig. 2 a, b, c. Autre exemplaire un peu plus renflé. Même gisement. Même collection.

Fig. 3. Autre exemplaire très-renflé, forme rare, du Landeron. Coll. Gilliéron.

Fig. 4 a, b. Exemplaire de la même espèce, très-déprimé et acuminé en arrière. Auxerre (Yonne). Coll. P. de Loriol.

Fig. 5 a, b. Autre échantillon acuminé en arrière *(Tox. Sentisianus)*. Glärnisch. Musée de Zurich.

Fig. 6 a, b. Autre exemplaire de la même variété. Glärnisch. Musée de Zurich.

Fig. 7 a, b. Autre exemplaire très-renflé et à sillon antérieur large. Bachersboden (Justithal). Musée de Zurich.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle. Les originaux proviennent tous du néocomien proprement dit ou néocomien moyen.

Echinospatagus Ricordeanus, Cotteau.

(*Pl. XXVIII, fig. 5.*)

SYNONYMIE.

Spatangus retusus, var. *globata*,	Leymerie, 1845, Statistique géologique de l'Aube, p. 8, atlas, pl. 6, fig. 4 *a*, *b*.
Toxaster Ricordeanus,	Cotteau, 1851, Catalogue des Échin. néocomiens de l'Yonne, Bull. Soc. sc. nat. de l'Yonne, p. 185.
Toxaster Grailloti,	Cotteau, 1851, Catalogue des Échin. néocomiens de l'Yonne, Bull. Soc. sc. nat. de l'Yonne, p. 185.
Echinospatagus argilaceus,	d'Orbigny (non Phillips), 1853, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VI, p. 167, pl. 845.
Toxaster argilaceus,	Desor (pars), 1858, Synopsis des Échin. fossiles, p. 354.
Id. *Toxaster Grailloti*,	Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Echinospatagus Ricordeanus,	Cotteau, 1861, Échinides de l'Yonne, p. 127.
Id.	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 594.
Id.	Cotteau, 1865, Catalogue des Échin. de l'Aube, p. 29.
Echinospatagus argilaceus,	Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien d'Espagne, p. 177.

DIMENSIONS :

Longueur	27 à 34 mill.
Largeur par rapport à la longueur	1,00
Hauteur id.	0,68 à 0,74

Ensemble subcordiforme, arrondi et un peu échancré en avant, rétréci et tronqué en arrière. Face supérieure renflée, élevée, presque également déclive en avant et en arrière à partir du sommet, souvent à peu près régulièrement convexe. Face inférieure un peu creusée en avant et autour du péristome, assez convexe. Pourtour très-arrondi.

Sommet ambulacraire central.

Ambulacres pairs à fleur du test; les antérieurs sont flexueux et assez larges, leurs zones porifères sont notablement plus étroites que l'espace interporifère, les postérieures sont un peu plus larges que les antérieures. Les ambulacres postérieurs sont droits et peu divergents; les zones porifères paraissent à peu près égales dans chaque ambulacre.

L'ambulacre impair est logé dans un sillon large, relativement peu profond, échancrant cependant le bord d'une manière sensible et se continuant jusqu'au péristome ; ses zones porifères sont étroites, rectilignes et composées de pores courts, à peu près égaux et disposés dans chaque paire un peu en circonflexe.

Appareil apicial peu étendu ; la plaque madréporiforme occupe le centre de l'appareil ; les autres plaques génitales sont fort petites ; les pores génitaux sont bien ouverts et entourés d'un petit renflement.

Péristome subpentagonal, légèrement bilabié, peu ouvert, rapproché du bord.

Périprocte ovale, acuminé à ses extrémités, situé au sommet de la troncature de la face postérieure ; l'area anale est peu creusée, mais limitée de chaque côté par une série de petites protubérances qui se prolongent plus ou moins à la face inférieure.

Tubercules petits, enfoncés dans leurs scrobicules, très-clair-semés à la face supérieure ; on en voit quelques-uns dans les ambulacres et dans le sillon antérieur ; ces derniers sont forts petits. A la face inférieure, les tubercules sont plus gros et plus abondants, surtout sur le plastron. La granulation intermédiaire est très-abondante et d'une extrême finesse.

Rapports et différences. L'*Echinospatagus Ricordeanus* se distingue facilement de l'*Echinosp. cordiformis* par sa face supérieure plus uniformément renflée et à peu près régulièrement convexe, par son sommet ambulacraire central, par son sillon antérieur bien moins accentué et par ses ambulacres moins larges. La forme de l'*Echinosp. granosus* ressemble davantage à celle de l'*Echinosp. Ricordeanus*, mais ce dernier s'en distingue par sa face supérieure plus élevée, plus régulièrement convexe, plus renflée, son sillon antérieur garni de tubercules petits et rares, et non volumineux et abondants, enfin par ses ambulacres relativement plus étroits et son sillon antérieur échancrant plus profondément l'ambitus. L'*Echinosp. Ricordeanus*, assez abondant dans le département de l'Yonne, est rare en Suisse. Les exemplaires des Alpes que M. Ooster rapportait à cette espèce appartiennent à l'*Echinosp. Collegnii*.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Villers-le-Lac (Doubs).

Étage néocomien moyen.

Sainte-Croix (Vaud).

Étage urgonien. Très-rare.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XXVIII. Fig. 5 a, b, c, d. Echinospatagus Ricordeanus, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Néocomien moyen. Coll. Campiche.

Fig. 5 c. Ambulacre antérieur grossi, d'après un autre exemplaire du même gisement et de la même collection.

Echinospatagus gibbus, d'Orbigny (Agassiz).

SYNONYMIE.

? Toxaster Nicæensis,	Sismonda, 1843, Echinidi foss. di Nizza, p. 19, pl. 1, fig. 4-5.
Toxaster gibbus,	Agassiz, 1847, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné, p. 132.
? Toxaster Nicæensis,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné, p. 132.
Toxaster gibbus,	A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 59.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 87.
Id.	A. Gras, 1852, Catal. des fossiles de l'Isère, p. 26.
Echinospatagus gibbus,	d'Orbigny, 1853, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VI, p. 160, pl. 841.
Id.	Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 195.
Toxaster gibbus,	Desor, 1857, Synopsis, p. 353.
Echinospatagus gibbus,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 594.
Id.	Cotteau, 1864, Oursins des Martigues, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXI, p. 483.
Id.	Ooster, 1865, Synopsis des Echin. foss. des Alpes suisses, p. 101.

DIMENSIONS :

Longueur	37 à 41 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,95
Hauteur id.	0,73

Forme cordiforme, arrondie et échancrée en avant, rétrécie en arrière, tronquée un peu obliquement au bord postérieur. Face supérieure très-renflée, très-élevée, à peu près également déclive en avant et en arrière. Face inférieure presque plane. Pourtour peu renflé.

Sommet ambulacraire distinctement excentrique en avant.

Ambulacres pairs larges, très-légèrement creusés, inégaux ; les antérieurs longs et larges, très-arqués ; leurs zones porifères sont larges, à peine inégales, à peu près aussi larges que l'espace interporifère ; les pores des rangées internes sont presque aussi longs que ceux des rangées externes. Les postérieurs sont larges, peu écartés et assez longs. Ambulacre impair logé dans un sillon large, assez profond, échancrant le pourtour. Les zones porifères sont étroites, et leurs pores à peu près égaux se trouvent disposés en circonflexe.

Péristome non enfoncé.

Périprocte au sommet de la face postérieure.

Rapports et différences. Les individus peu nombreux, appartenant à cette espèce, que j'ai sous les yeux, sont imparfaitement conservés, et il ne m'a pas paru utile de les faire figurer. Je me suis assuré de leur détermination en les comparant avec soin à de bons

exemplaires de l'*Echinospatagus gibbus* provenant d'Escragnoles. Cette espèce, par ses ambulacres un peu creusés, se rapproche de l'*Echinosp. Collegnii*, mais elle en diffère par sa face supérieure plus élevée, plus gibbeuse, par ses ambulacres bien plus longs, par son sommet ambulacraire excentrique en avant et non en arrière, par son bord postérieur plus largement tronqué.

Localités. Altmann [Sentis], Langgensæsig, Lutzlisalp (Appenzell). — Fluhbrig (Schwytz). Étage néocomien.

Collection. Musée de Zurich.

Echinospatagus Collegnii (Sismonda), d'Orbigny.

(*Pl. XXX, fig. 1-5.*)

SYNONYMIE.

Toxaster Collegnii,	Sismonda, 1843, Sugli Echini foss. del Contado di Nizza, p. 21, pl. 1, fig. 9-11.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catal. raisonné des Échinides, p. 132.
Toxaster micrasteriformis,	A. Gras, 1848, Oursins foss. de l'Isère, p. 60, pl. 4, fig. 5-6.
Toxaster Collegnii,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 141.
Toxaster micrasteriformis,	A. Gras, 1852, Catal. des Échin. foss. de l'Isère, p. 35.
Echinospatagus Collegnii,	d'Orbigny, 1853, Paléontol. française, Terr. crét., t. VI, p. 169, pl. 846.
Echinospatagus Leymerii,	Cotteau, 1856, Cotteau et Leymerie, Catal. des Échin. foss. des Pyrénées, in Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XIII, p. 348.
Echinospatagus Collegnii,	Cotteau, 1856, Cotteau et Leymerie, Catal. des Échin. foss. des Pyrénées, in Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XIII, p. 348.
Id.	Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 195.
Toxaster Collegnii,	Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 354.
Toxaster Brunneri,	Merian, 1857, in Desor, Synopsis, p. 354, pl. 40, fig. 2-4.
Toxaster Leymerianus,	Desor, 1857, Synopsis, p. 354.
Echinospatagus Collegnii,	d'Archiac, 1859, Les Corbières, Mém. Soc. géol. de France, 2me série, t. VI, p. 381 et passim.
Echinospatagus Leymeriei,	d'Archiac, 1859, Les Corbières, Mém. Soc. géol. de France, 2me série, t. VI, p. 387.
Toxaster Collegnii,	Lory, 1860, Descr. géol du Dauphiné, p. 314.
Echinospatagus Collegnii, *Echinospatagus Brunneri*, *Echinospatagus Leymerianus*,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 594.
Echinospatagus Collegnii,	Cotteau, 1863, Échinides des Pyrénées, p. 52.
Echinospatagus Leymeriei,	Cotteau, 1863, Échinides des Pyrénées, p. 53
Echinospatagus Collegnii,	Cotteau, 1864, Oursins fossiles des Martigues, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXI, p. 484.
Id.	Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 30.

Echinospatagus Collegnii,	Cotteau, 1865, Échinides de l'Yonne, t. II, p. 165, pl. 64, fig. 11.
Id.	Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien d'Espagne, p. 176.
Id.	Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 102, pl. 24, fig. 6.
Echinospatagus Ricordeanus,	Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 103, pl. 25, fig. 1-8.
Toxaster Brunneri,	O. Heer, 1865, Die Urwelt der Schweiz, p. 204, vig. fig. 116.
Id.	Kaufmann, 1867, Geolog. Beschr. des Pilatus, p. 53, 97, 164 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 5te Lief.).

DIMENSIONS :

Longueur	24 à 45 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,86 à 0,95
Hauteur id.	0,62 à 0,65

Test largement cordiforme, un peu polygonal, arrondi et faiblement échancré en avant, rétréci en arrière, tronqué un peu obliquement au bord postérieur. Face supérieure plus ou moins renflée, parfois très-élevée, souvent assez uniformément convexe, plus ou moins déclive en avant. Le point culminant se trouve au sommet ambulacraire ou un peu en arrière ; l'aire interambulacraire postérieure est peu déclive et légèrement carénée. Face inférieure à peine déprimée autour du péristome, faiblement renflée sur le plastron. Pourtour arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire presque central ou un peu excentrique en arrière.

Ambulacres pairs subpétaloïdes, inégaux, placés dans des dépressions plus ou moins sensibles, parfois assez profondes. Ambulacres antérieurs pairs très-flexueux, larges. Zones porifères un peu plus étroites que l'espace interporifère ; les postérieures sont un peu plus larges que les antérieures. Pores des rangées externes pas sensiblement plus allongés que ceux des rangées internes. Ambulacres postérieurs courts, larges et assez divergents, leurs zones porifères sont à peu près égales. Ambulacre antérieur impair logé dans un sillon large et profond, surtout vers le sommet, mais n'échancrant pas très-profondément le bord et s'affaiblissant beaucoup à la face inférieure. Ses zones porifères sont très-étroites ; leurs pores sont presque égaux et disposés un peu en circonflexe. A la face inférieure les pores ambulacraires sont arrondis, très-petits, disposés autour du péristome au nombre de cinq à six paires très-écartées dans chaque ambulacre.

Appareil apicial au centre d'une dépression.

Péristome subpentagonal, transverse, à fleur du test, relativement assez éloigné du bord.

Périprocte ovale, acuminé aux extrémités, situé au sommet de la face postérieure ; l'area anale est très-peu évidée.

Tubercules petits, mais relativement assez serrés ; les zones interporifères n'en sont point dépourvues.

Variations. Les variations que j'ai pu observer ne sont pas nombreuses ; l'ensemble est

plus ou moins élargi en avant, la face supérieure est élevée dans certains exemplaires, parfois même gibbeuse, déprimée dans les autres; le sillon antérieur est plus ou moins large; les dépressions ambulacraires sont plus ou moins sensibles.

Rapports et différences. J'ai sous les yeux de nombreux exemplaires appartenant à cette espèce qui se reconnaît facilement à ses ambulacres très-flexueux et logés dans des dépressions le plus souvent accentuées, ainsi qu'à son sillon antérieur large, mais échancrant peu profondément le pourtour. Elle avait été bien nommée *micrasteriformis* par A. Gras, car elle présente en effet beaucoup d'analogie avec les espèces du genre *Micraster*. Les exemplaires de l'aptien supérieur de Vallorbes ressemblent tout à fait à la figure donnée par d'Orbigny et peuvent être regardés comme typiques. Ceux des Alpes et de l'aptien inférieur de la Presta ont une forme plus polygonale et plus rétrécie en arrière qui est parfaitement semblable à la figure donnée par A. Gras du *Toxaster micrasteriformis*. Les ambulacres sont fort larges, surtout les antérieurs, et, comme le remarque très-bien Gras, la zone porifère postérieure est aussi large, quelquefois même plus large que l'espace interporifère. La profondeur des sillons ambulacraires varie un peu; sur une série d'exemplaires pris au mont Pilate ou à Drüsberg, par exemple, on voit certains individus avec des sillons presque superficiels, et on arrive à les faire passer peu à peu à d'autres dont les ambulacres sont bien plus creusés; il en est de même pour les exemplaires de la Presta. Les individus de l'aptien supérieur de Vallorbes et de la Perte-du-Rhône ont, en général, les ambulacres un peu plus déprimés que ceux des Alpes. En somme, les exemplaires des Alpes dont on avait fait le *Toxaster Brunneri* sont tout à fait identiques au *Toxaster micrasteriformis;* on peut en dire autant de ceux de la Presta; il serait difficile d'un côté de séparer par des caractères suffisants ces exemplaires de ceux de Vallorbes ou de la Perte-du-Rhône, et tous les auteurs se sont accordés pour réunir le *Toxaster micrasteriformis* au *Toxaster Collegnii*. Je prends également ce même parti, tout en observant qu'il y a une légère différence dans la forme et dans la largeur des ambulacres entre l'*Ech. Collegnii*, figuré par d'Orbigny, auquel se rapportent les exemplaires nombreux du Theil que j'ai sous les yeux, et le *Toxaster micrasteriformis* auquel le *Toxaster Brunneri* est absolument identique. L'espèce la plus voisine est l'*Echinospatagus gibbus* d'Orb., dont les ambulacres pairs sont logés dans de légères dépressions; il diffère de l'*Ech. Collegnii* par sa face supérieure bien plus renflée, plus gibbeuse, ses ambulacres relativement moins arqués et moins déprimés, son sillon antérieur moins large, moins profond, mais échancrant plus fortement le bord, son sommet ambulacraire excentrique en avant et non en arrière, son pourtour non polygonal et plus fortement cordiforme. L'*Ech. subcylindricus* est plus rétréci en arrière, et ses ambulacres pairs sont superficiels. Dans l'*Ech. Breyniusanus*, les ambulacres pairs paraissent presque à fleur du test et sont relativement plus étroits, le sillon antérieur est plus superficiel, la région postérieure est plus relevée et plus rétrécie. Les exemplaires des Alpes bernoises, rapportés par M. Ooster à l'*Ech. Ricordeanus* et con-

servés au Musée de Berne, appartiennent plutôt à l'*Ech. Collegnii*, ainsi que j'ai pu m'en assurer par une comparaison immédiate. L'*Ech. Leymerii* n'est, suivant M. Cotteau, qu'une variété de grande taille de l'*Ech. Collegnii*. Cette manière de voir, émise d'abord avec doute, a été confirmée depuis dans la « Note sur les Échinides crétacés des Martigues » (loc. cit.).

Localités. Druesberg, Fluhbrig, Staffelwand, Forstberg (Schwytz). — Hergiswyl, mont Pilate (Lucerne). — Sentis (Appenzell) — Kuhfirsten (St-Gall). — Hohgant, Glisibach (Berne).

Étage aptien inférieur.

Vallorbes, Sainte-Croix (Vaud). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien supérieur.

Collections. Musée de Zurich, Musée de Lucerne, Musée de Berne, Campiche, Renevier, Pictet, P. de Loriol, etc.

Explication des figures.

Pl. XXX. Fig. 1 a, b, c, d. Echinospatagus Collegnii de l'étage aptien supérieur de Vallorbes. Coll. P. de Loriol.

Fig. 2. Autre exemplaire de Druesberg *(Tox. Brunneri)*. Musée de Bâle (les ambulacres ne sont pas assez creusés dans le dessin).

Fig. 3. Autre petit exemplaire de Druesberg *(Tox. Brunneri)* dont les ambulacres sont relativement profonds. Coll. P. de Loriol.

Fig. 4 a, b. Autre exemplaire du mont Pilate à ambulacres peu creusés. Musée de Lucerne.

Fig. 5 a, b. Autre exemplaire de la Presta, singulièrement gibbeux. Coll. Pictet.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle. Les ambulacres ne sont pas dessinés avec toute la netteté désirable.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES ECHINOSPATAGUS

Les cinq espèces qui viennent d'être décrites sont réparties stratigraphiquement de la manière suivante :

Une espèce, l'*Echinosp. granosus*, paraît spéciale à l'étage valangien.

Une autre espèce, *Echinosp. cordiformis*, est rare dans l'étage valangien et abonde dans le néocomien moyen.

L'*Echinosp. gibbus* se trouve, mais rarement, dans les couches néocomiennes des Alpes.

L'*Echinosp. Ricordeanus* a été recueilli dans le néocomien moyen et dans l'étage urgonien.

L'*Echinosp. Collegnii* enfin ne paraît pas rare, ni dans l'étage aptien inférieur, ni dans l'aptien supérieur.

Genre HETERASTER, d'Orbigny.

Forme ovale, oblongue, cordiforme.

Ambulacres antérieurs pairs très-longs, subpétaloïdes, les postérieurs beaucoup plus courts. Zones porifères composées dans les ambulacres pairs de petits pores oblongs dans les rangées internes et de pores plus allongés dans les rangées externes; ceux des rangées externes antérieures sont beaucoup plus courts et plus irréguliers que ceux des rangées externes postérieures; les branches antérieures des ambulacres pairs sont donc beaucoup plus étroites que les postérieures et paraissent même presque linéaires. Dans l'ambulacre impair, les pores des rangées internes sont très-petits, un peu oblongs, ceux des rangées externes inégaux; les uns sont très-allongés et un peu irréguliers dans leur direction; les autres, bien moins nombreux, sont beaucoup plus courts et souvent beaucoup plus rapprochés de ceux qui composent les rangées internes.

Appareil apicial compacte; quatre pores génitaux bien ouverts.

Péristome subpentagonal, rapproché du bord antérieur.

Périprocte ovale, situé sur la face postérieure.

Tubercules petits et épars.

Rapports et différences. Les *Heteraster* sont voisins à tous égards des *Echinospatagus*, mais ils en diffèrent essentiellement par la structure de leur ambulacre impair et par la grande inégalité des zones porifères dans les ambulacres pairs.

Heteraster oblongus (De Luc), d'Orbigny.

(Pl. XXIX, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Spatangus oblongus,	De Luc, in Schedulis.
Id.	Brongniart, 1821, Caractères zoologiques des formations, Annales des mines, t. VI, p. 555, pl. 7, fig. A, B, C (tirage à part, p. 21, pl. 7, fig. 9).
Spatangus retusus,	(pars) Desmoulins, 1837, Études sur les Échinides, tableau, p. 408.
Holaster complanatus,	(pars) Agassiz, 1839, Échinodermes foss. de la Suisse, t. I, p. 14, pl. 2, fig. 10-12.
Spatangus retusus,	(pars) Dujardin in Lamarck, 1840, Animaux sans vertèbres, 2me éd., t. III, p. 330.
? Toxaster Veranyi,	E. Sismonda, 1843, Echin. foss. del Contado di Nizza, p. 16, pl. 1, fig. 4-5.
Toxaster oblongus,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 131.
Id.	A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 59.
Micraster oblongus,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 141.
Toxaster oblongus,	A. Gras, 1852, Catalogue des fossiles de l'Isère, p. 32.
Heteraster oblongus,	d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 176, pl. 847.
Toxaster oblongus,	Renevier, 1855, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 17, 25.
Heteraster oblongus,	Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 195, atlas, pl. 93, fig. 6.
Id.	Pictet et Renevier, 1858, Fossiles du terrain aptien, p. 152, pl. 21, fig. 3-6 (Matériaux pour la Paléontologie suisse).
Toxaster oblongus,	Desor, 1858, Synopsis, p. 355, pl. 40, fig. 8 et 9.
Heteraster oblongus,	Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 307 et passim.
Id.	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 595.
Id.	Cotteau, 1865, Catal. des Échinides de l'Aube, p. 31.
Id.	Ooster, 1865, Synopsis des Échinodermes des Alpes suisses, p. 104.
Id.	Coquand, 1865, Monographie de l'étage aptien d'Espagne, p. 175.
Id.	A. Favre, 1867, Recherches géologiques, etc., t. III, p. 481 et passim.
Toxaster oblongus,	Kaufmann, 1867, Geolog. Beschr. des Pilatus, p. 104 et 164 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 5te Lieferung).
Heteraster oblongus,	Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	de 20 à 47 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,89
Hauteur id.	0,44 à 0,58

Forme ovale, allongée, subcordiforme, arrondie et échancrée en avant, rétrécie en arrière, largement tronquée au bord postérieur. Face supérieure plus ou moins déprimée, très-déclive en avant, jamais très-renflée ; le point culminant se trouve au sommet

ambulacraire. Face inférieure à peu près plane, médiocrement renflée sur le plastron, vers l'extrémité duquel se trouvent quelques protubérances. Pourtour très-arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire très-excentrique en arrière.

Ambulacres pairs larges, très-inégaux, à fleur du test. Ambulacre impair logé dans un sillon large et profond qui part du sommet, échancre profondément le bord et se continue jusqu'au péristome ; ses zones porifères ont au plus haut degré la structure des espèces du genre dont il est le type ; les pores externes sont : les uns très-longs, souvent irréguliers et dirigés en avant ou en arrière ; les autres, bien moins nombreux, sont beaucoup plus courts et sortent de l'alignement pour se rapprocher des pores internes ; l'ambulacre est fort long, aussi long que les antérieurs pairs, il n'arrive pas jusqu'au bord et se continue sous la forme de pores très-petits, formant deux séries de simples paires jusqu'au péristome. Ambulacres antérieurs pairs très-longs et très-larges, sinueux et relativement très-rapprochés du sillon antérieur ; les zones porifères sont un peu déprimées ; les pores de la rangée externe de la branche inférieure sont très-longs et séparés des petits pores de la rangée interne par un intervalle distinct et lisse ; l'espace interporifère est large, un peu renflé ; les pores de la rangée externe de la branche antérieure sont très-rapprochés de ceux de la rangée interne et de longueur inégale, bien que toujours très-courts. Ambulacres postérieurs relativement très-courts, très-divergents dès le sommet et très-ouverts à leur extrémité ; la structure de leurs zones porifères est la même que celle des ambulacres antérieurs, seulement les pores des rangées externes antérieures sont un peu plus longs, et les branches antérieures sont distinctement sinueuses.

Appareil apicial petit, formé de quatre plaques génitales perforées, un peu renflées et granuleuses, à peu près égales, sauf l'antérieure de droite qui porte le corps madréporiforme ; les plaques ocellaires sont très-petites.

Péristome presque circulaire, très-légèrement pentagonal, rapproché du bord antérieur, à peine légèrement creusé au pourtour.

Périprocte ovale, situé au sommet de la troncature postérieure, sans area anale apparente.

Tubercules très-petits, très-espacés à la face supérieure, plus gros et plus serrés à la face inférieure, surtout sur le plastron. Granules intermédiaires d'une extrême finesse.

Rapports et différences. L'*Heteraster oblongus* constitue une espèce bien connue et bien tranchée. Lors même qu'on ne pourrait apprécier les caractères délicats de la structure de l'ambulacre impair, on le reconnaîtra toujours à sa forme ovale, à son sommet ambulacraire très-excentrique en arrière, à ses larges ambulacres antérieurs. Les variations que j'ai pu observer parmi de nombreux exemplaires sont de peu d'importance et se bornent à quelques modifications dans la forme plus ou moins renflée de la face supérieure. Les jeunes exemplaires, avec 10^{mm} de longueur seulement, ont une forme

exactement semblable à celle des adultes, mais il est très-difficile de découvrir les pores intermédiaires de l'ambulacre impair; leur sommet ambulacraire paraît aussi plus central.

Localités. Wildkirchli (avec les Orbitolines), Ebenalp, Sentis, Langenstein près Schwendi (Appenzell). — Justithal (Berne). — Hochfluh (Schwytz). — Mont Pilate (Lucerne). — Sainte-Croix, Cordaz (Vaud). — La Presta (Neuchâtel). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien inférieur. Rhodanien.

Collections Pictet, Campiche, Renevier, Musée de Zurich, Musée de Bâle, etc.

Explication des figures.

Pl. XXIX. Fig. 8 a, b, c, d. Heteraster oblongus, de grandeur naturelle, exemplaire déprimé. Wildkirchli. Musée de Zurich.

Heteraster Couloni, d'Orbigny (Agassiz).

(Pl. XXIX, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Holaster Couloni, Agassiz, 1839, Échinod. foss. de la Suisse, t. I, p. 22, pl. 4, fig. 9-10.
Toxaster Couloni, Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 132.
Toxaster Bertheloti, A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 60.
Toxaster Couloni, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 88.
Toxaster Bertheloti, A. Gras, 1852, Catal. des corps organisés fossiles de l'Isère, p. 35.
Toxaster Couloni, Renevier, 1853, Note sur le néocomien du pied du Jura, p. 31 (Bull. Soc. vaud. des sc. nat.).
Heteraster Couloni, d'Orbigny, 1855, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 179, pl. 848.
Id. Pictet, 1857, Traité élém. de Paléontologie, 2me édit., t. IV, p. 195.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 356.
Id. Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 314.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 595.
Id. Ooster, 1865, Synopsis des Échinod. foss. des Alpes suisses, p. 105.
Toxaster Couloni, Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, Géologie, t. I, p. 545.
Heteraster Couloni, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 144 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Longueur	22 à 43 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,89 à 0,97
Hauteur id.	0,57 à 0,73

Ensemble cordiforme, échancré en avant, rétréci en arrière, tronqué au bord postérieur. Face supérieure plus ou moins renflée, souvent très-élevée, toujours assez rapidement déclive en avant, à partir du point culminant qui se trouve ordinairement un

peu en arrière du sommet ambulacraire ; l'aire interambulacraire postérieure impaire n'est pas carénée, mais fort peu déclive. Face inférieure à peu près plane, généralement peu renflée sur le plastron. Pourtour arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire un peu excentrique en arrière.

Ambulacres pairs très-larges, relativement peu inégaux ; les antérieurs légèrement arqués en avant, divergents et très-ouverts à l'extrémité ; les postérieurs relativement peu divergents et assez longs par rapport aux antérieurs ; les zones porifères sont légèrement creusées, inégales ; les postérieures sont plus larges que les antérieures. Pores très-inégaux ; ceux des rangées externes sont très-allongés, surtout dans les branches postérieures ; ceux des rangées internes sont très-petits et oblongs. L'ambulacre impair est logé dans un sillon large, assez profond à partir du sommet, échancrant fortement le bord antérieur et se continuant jusqu'au péristome. Ses pores sont très-petits dans les rangées internes ; dans les rangées externes, la plupart sont, en revanche, allongés et inégaux ; les pores intermédiaires se maintiennent à peu près dans le même alignement.

Appareil apicial petit et tout couvert de très-fins granules ; les pores génitaux sont peu ouverts.

Péristome subpentagonal, non enfoncé, assez éloigné du bord antérieur.

Périprocte ovale, situé au sommet de la troncature verticale du bord postérieur.

Tubercules petits, très-clair-semés et homogènes à la face supérieure, un peu plus volumineux en dessous, serrés sur le plastron ; les avenues ambulacraires postérieures sont larges et lisses à la face inférieure. Granules miliaires d'une grande finesse.

Variations. Les caractères de cette espèce sont très-constants ; je n'ai à signaler que des différences individuelles sensibles dans la forme de la face supérieure, tantôt, mais rarement, presque déprimée, tantôt très-élevée, avec tous les passages intermédiaires. Dans les très-jeunes individus, l'inégalité des pores dans l'ambulacre impair est à peine sensible.

Rapports et différences. L'*Heteraster Couloni* diffère de l'*H. oblongus* par sa forme moins ovale, plus trapue, ordinairement plus renflée et convexe en dessus, son sommet ambulacraire plus central, ses ambulacres pairs antérieurs plus écartés du sillon, avec des zones porifères un peu moins inégales, par ses ambulacres postérieurs plus longs et moins divergents, enfin par la structure de son ambulacre impair dont les pores externes intermédiaires sont moins nombreux et sur le même alignement que les autres.

Localités. Sainte-Croix, la Russille près Orbe, Chamblon, St-Loup, Mauremont près La Sarraz (Vaud). — Morteau (Doubs). — Thoiry, Chésery (Ain).

Étage urgonien.

Collections Campiche, Pictet, Renevier, P. de Loriol, etc.

Explication des figures.

Pl. XXIX. Fig. 9 a, b, c, d. Heteraster Couloni. Morteau. Coll. P. de Loriol. Grandeur naturelle.

Genre ENALLASTER, d'Orbigny.

Ensemble plus ou moins cordiforme.

Sommet ambulacraire subcentral.

Ambulacres pairs subpétaloïdes, inégaux, ordinairement déprimés. Zones porifères très-inégales dans les ambulacres antérieurs; leurs zones postérieures sont notablement plus larges que les antérieures qui sont fort étroites et presque linéaires; elles sont égales dans les ambulacres postérieurs pairs. L'ambulacre antérieur impair est placé dans un sillon apparent; ses pores sont disposés par paires hétérogènes alternes, les unes composées de petits pores arrondis, les autres formées de pores allongés dont les externes sont un peu plus longs que les internes; les deux zones porifères de cet ambulacre impair sont identiques.

Appareil apicial compacte, composé de quatre plaques génitales perforées et de cinq plaques ocellaires également perforées. Forbes a figuré dans une espèce une cinquième plaque génitale postérieure impaire, elle ne se retrouve pas dans toutes les espèces du genre.

Péristome subpentagonal, presque bilabié, marginé, excentrique en avant.

Périprocte oblong, situé sur la face postérieure.

Rapports et différences. Les *Enallaster* sont voisins des *Echinospatagus* et des *Heteraster*, mais ils en diffèrent par la structure de leur ambulacre antérieur impair et l'inégalité de leurs zones porifères dans les ambulacres antérieurs pairs, tandis qu'elles sont égales dans les ambulacres postérieurs.

Enallaster Fittoni, Desor (Forbes).

(Pl. XXX, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Hemipneustes Fittoni, Forbes, 1852, Mem. Geol. Survey, Dec. IV, pl. 5, expl. p. 4.
Id. Forbes, 1854, in Morris, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 82.

Enallaster Fittoni, Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 357, pl. 40, fig. 5-7.
Id. Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 134 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS:

Longueur	de 17 à 30 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,91
Hauteur id.	0,73

Forme ovale, cordiforme, arrondie en avant, très-rétrécie en arrière et fortement tronquée obliquement au bord postérieur; la plus grande largeur se trouve vers le tiers antérieur des aires interambulacraires postérieures paires. Face supérieure élevée, renflée, tantôt presque uniformément convexe, avec le sommet à l'appareil apicial, tantôt déclive en avant et relevée dans l'aire interambulacraire postérieure impaire où se trouve alors le point culminant. Face inférieure à peu près plane, légèrement creusée autour du péristome; le plastron fait une saillie peu accentuée. Pourtour très-arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire un peu excentrique en arrière.

Ambulacres subpétaloïdes, très-inégaux, sensiblement déprimés; l'antérieur impair logé dans un sillon large et profond vers le sommet, graduellement affaibli vers le pourtour sur lequel il ne laisse qu'une trace peu distincte, un peu plus profond à la face inférieure. Les ambulacres postérieurs sont relativement larges, pétaloïdes, beaucoup plus courts et un peu moins enfoncés que les ambulacres antérieurs pairs; leurs zones porifères sont aussi larges que l'espace interporifère et égales entre elles; les pores des rangées internes sont oblongs, ceux des rangées externes virguliformes. Les ambulacres antérieurs pairs sont larges, enfoncés, surtout au sommet, arqués et fort divergents; leurs zones porifères sont très-inégales, les antérieures sont composées de petits pores oblongs presque égaux, disposés dans chaque paire en circonflexe; les postérieures sont bien plus larges et formées de pores allongés dont les externes ont une longueur à peu près double de celle des internes. L'ambulacre antérieur impair se compose, comme dans les espèces du genre, de pores de deux sortes, disposés par paires alternes homogènes, les unes composées de petits pores oblongs, les autres de pores très-allongés. Cette différence entre les pores est très-sensible.

Appareil apicial compacte, les quatre plaques génitales sont largement perforées, on ne voit aucune trace de la plaque complémentaire postérieure impaire, indiquée par Forbes dans l'*Enallaster Greenovii;* nos exemplaires sont cependant assez bien conservés pour qu'il fût possible de l'apercevoir immédiatement, si elle existait réellement dans l'*En. Fittoni.*

Péristome subpentagonal, presque bilabié, à peine enfoncé, relativement éloigné du bord, marginé tout autour par un léger bourrelet.

Périprocte ovale, à peine acuminé à ses extrémités, situé à peu près au sommet de la

troncature oblique du bord postérieur ; l'area anale est peu distincte, mais à sa base se trouvent deux ou trois tubercules saillants dont l'un forme comme une pointe à l'extrémité du plastron.

Tubercules très-petits, écartés, épars sur toute la surface du test, plus gros, mais peu nombreux à la face inférieure, rapprochés vers l'extrémité du plastron ; les granules miliaires sont extrêmement fins et serrés ; à la face inférieure les avenues ambulacraires postérieures sont larges et tout à fait lisses.

Rapports et différences. Les exemplaires décrits sont admirablement conservés et correspondent exactement à la diagnose que Forbes a donnée de l'*Enallaster Fittoni*. Je ne balance pas à les rapporter à cette espèce. L'*Enallaster Greenovii* se distingue à première vue par son sillon antérieur plus large, bien plus profond et échancrant fortement le pourtour, ainsi que par la structure de ses ambulacres antérieurs pairs dont les zones porifères antérieures sont plus étroites et composées de pores tout à fait arrondis.

Localités. La Presta (Neuchâtel). — Sainte-Croix (Vaud).

Étage aptien inférieur. Marne jaune.

Collections Pictet, Campiche, P. de Loriol, Musée de Neuchâtel, Musée de Bâle.

Explication des figures.

Pl. XXX. Fig. 9 a, b, c, d. Enallaster Fittoni, de grandeur naturelle. Sainte-Croix. Coll. Campiche.
Fig. 9 e. Grossissement d'une partie des ambulacres.

Genre EPIASTER, d'Orbigny.

Forme oblongue, le plus souvent cordiforme.

Ambulacres pairs pétaloïdes, excavés, plus ou moins fermés aux extrémités, inégaux ; les postérieurs sont plus courts que les antérieurs. Zones porifères égales dans chaque ambulacre, composées de pores allongés, plus courts dans les rangées internes que dans les rangées externes.

Ambulacre impair logé dans un sillon accentué ; ses pores sont presque arrondis et disposés par paires assez écartées.

Appareil apicial composé de quatre plaques génitales et de cinq plaques ocellaires, toutes perforées.

Péristome sensiblement bilabié, transversal.

Périprocte ovale, situé à la face postérieure.

Point de fascioles.

Rapports et différences. Les *Epiaster* sont voisins des *Micraster* dont ils se distinguent par l'absence de tout fasciole. On les séparera toujours des *Echinospatagus* par leurs ambulacres en forme de pétales fermés, leurs zones porifères égales et leur péristome bilabié. Je crois devoir envisager ce genre de la même manière que d'Orbigny, car il est vrai que, du moment que l'on admet la valeur des fascioles comme caractère générique, les espèces qui n'en ont point ne doivent pas être confondues dans une même coupe avec celles qui en sont pourvues.

Epiaster polygonus (Agassiz), d'Orbigny.

(Pl. XXXI, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Micraster polygonus, Agassiz, 1847, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné des Éch., p. 130.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 141.
Epiaster polygonus, d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 188, pl. 854.
Micraster polygonus, Renevier, 1855, Mémoire géologique sur la Perte-du-Rhône, p. 32.
Epiaster polygonus, Pictet, 1857, Traité élém. de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 197, pl. 93, fig. 9.
Id. Pictet et Renevier, 1858, Terr. aptien de la Perte-du-Rhône, p. 153, pl. 21, fig. 7 (Matériaux pour la Paléontologie suisse.)
Id. Desor, 1858, Synopsis, p. 362.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 596.
Id. Coquand, 1865, Monogr. de l'étage aptien d'Espagne, p. 177.
Micraster polygonus, O. Heer, 1865, Die Urwelt der Schweiz, p. 205.
Epiaster polygonus, Jaccard, 1869, Description géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 131 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

DIMENSIONS :

Longueur	45 à 55 mill.
Largeur par rapport à la longueur	1,00 à 1,04
Hauteur id.	0,39 à 0,48

Forme largement cordiforme, un peu polygonale dans son contour, aussi large ou même plus large que longue, arrondie et échancrée en avant, très-rétrécie et subacu-

minée en arrière, tronquée verticalement au bord postérieur. Face supérieure déprimée, à peu près régulièrement convexe, un peu plus déclive cependant en avant qu'en arrière, le point culminant se trouve placé au sommet ambulacraire. Face inférieure presque plane, un peu creusée autour du péristome, faiblement renflée sur le plastron. Pourtour subonduleux, arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire sensiblement excentrique en arrière.

Ambulacres inégaux, très-longs, très-larges et profondément creusés. L'antérieur impair se trouve logé dans un sillon étroit et profond au sommet, graduellement élargi vers le bord qu'il échancre fortement en se continuant jusqu'au péristome ; ses pores sont oblongs, mais courts et disposés par paires rapprochées. Ambulacres antérieurs pairs très-longs, atteignant presque le pourtour et légèrement flexueux; les zones porifères sont très-larges et séparées par un espace à peu près aussi large qu'elles-mêmes ; les pores sont très-longs et égaux entre eux. Ambulacres postérieurs peu écartés, non flexueux, leur longueur est à peu près égale aux deux tiers de celle des ambulacres antérieurs.

Appareil apicial très-petit, légèrement déprimé.

Péristome un peu enfoncé, presque pentagonal, transverse, labié ; la lèvre est faiblement marginée et peu saillante ; on distingue quelques pores dans les ambulacres antérieurs.

Périprocte largement ovale, situé exactement au sommet de la troncature postérieure, sans area anale.

Tubercules petits et assez écartés à la face supérieure, beaucoup plus gros, plus serrés et distinctement scrobiculés en dessous, surtout sur le plastron. La granulation miliaire est très-fine et serrée.

Rapports et différences. L'*Epiaster polygonus* est une espèce bien connue, remarquable par son pourtour subanguleux, sa grande largeur, son ensemble déprimé, ses ambulacres larges et profondément creusés et la grande longueur de ses ambulacres antérieurs pairs. Elle ne peut guère être confondue avec aucune autre.

Localités. Sainte-Croix (Vaud). — Boveresse (Neuchâtel). — Perte-du-Rhône (Ain).

Étage aptien supérieur.

Collections Pictet, Campiche, Renevier, P. de Loriol, Musée de Genève, etc.

Explication des figures.

Pl. XXXI. Fig. 1 a, b, c, d. Epiaster polygonus, de grandeur naturelle. Perte-du-Rhône. Coll Renevier.

Epiaster Ricordeauanus (d'Orbigny), Cotteau.

(Pl. XXX, fig. 6-8.)

SYNONYMIE.

Hemiaster Ricordeauanus,	d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 223, pl. 871.
Id.	Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., t. IV, p. 194.
Hemiaster phrynus,	(pars) Desor, 1858, Synopsis, p. 368.
Hemiaster Ricordeauanus,	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Epiaster Ricordeauanus,	Cotteau, 1863, in Hébert, Obs. sur quelques points de la géologie de l'Yonne, p. 13.
Id.	Cotteau, 1865, Échinides foss. de l'Yonne, t. II, p. 196, pl. 66, fig. 6-12.
Id.	Cotteau, 1865, Catal. des Échin. de l'Aube, p. 35.
Id.	Ooster, 1865, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 108.
Id.	Renevier, 1867, Notices géol. sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 173 (Bull. Soc. vaud. des sc. nat.).

DIMENSIONS :

Longueur	26 à 36 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,91 à 0,94
Hauteur id.	0,62 à 0,68

Forme largement ovale, arrondie et très-faiblement échancrée en avant, rétrécie en arrière, largement tronquée obliquement au bord postérieur, de manière à former une sorte de rostre souvent très-prononcé. Face supérieure élevée, renflée, fortement relevée en arrière jusque vers l'extrémité de l'aire interambulacraire postérieure impaire où se trouve le point culminant, à partir duquel elle s'abaisse graduellement jusqu'au bord antérieur. Face inférieure à peu près plane, très-peu déprimée autour du péristome; le plastron est sensiblement renflé et coupé carrément vers l'extrémité postérieure. Pourtour très-arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire subcentral.

Ambulacres larges, inégaux, logés dans des dépressions accentuées. L'antérieur impair se trouve dans un sillon étroit, peu profond, qui échancre à peine le bord antérieur; ses pores sont arrondis, fort petits et disposés par paires écartées. Les antérieurs pairs sont larges, longs, distinctement sinueux et relativement ouverts à leur extrémité par suite de l'inflexion des rangées de pores externes; leurs zones porifères sont larges, aussi larges que l'espace interporifère, les pores sont courts. Ambulacres postérieurs régulièrement ovales, peu divergents; leur longueur est égale à la moitié de celle des ambulacres antérieurs pairs.

Péristome bilabié, assez rapproché du bord, non enfoncé.

Périprocte ovale, situé au sommet de la troncature postérieure; vu l'obliquité de celle-ci, il se trouve toujours très-visible d'en haut, mais nullement d'en bas. Il n'y a pas d'area anale distincte.

Rapports et différences. J'ai sous les yeux des exemplaires assez nombreux de l'*Epiaster Ricordeauanus* qui concordent fort bien avec les figures et les descriptions qui ont été données de cette espèce, et particulièrement avec celles de M. Cotteau (Éch. de l'Yonne, loc. cit.) qui a découvert que l'espèce ne possède point de fasciole péripétale; je n'ai pu vérifier cette assertion, le test de nos exemplaires étant très-incomplétement conservé, mais je me range à l'opinion de mon savant ami, et à son exemple je place l'espèce parmi les *Epiaster*. L'absence bien constatée du fasciole suffit pour séparer l'*Ep. Ricordeauanus* des espèces du genre *Hemiaster;* lorsque ce caractère important ne peut être observé, on le distinguera de l'*H. minimus*, dont il est assez voisin, à sa forme plus allongée, à son sommet ambulacraire plus central, à ses ambulacres antérieurs plus larges, plus longs, plus apparents et flexueux, à son bord postérieur toujours obliquement tronqué et le plus souvent fortement rostré.

Localités. Cheville, Salvan (Valais). — Perte-du-Rhône (Ain). — Petit Bornand (Haute-Savoie).

Étage albien. Gault inférieur.

Collections Pictet, Renevier, P. de Loriol, Musée de Berne.

Explication des figures.

Pl. XXX. Fig. 6, a, b, c, d. Epiaster Ricordeauanus. Perte-du-Rhône. Coll. Pictet.
Fig. 7. Autre exemplaire de Cheville. Musée de Berne.
Fig. 8 a, b. Autre exemplaire du Petit Bornand. Coll. P. de Loriol.

Ces figures sont de grandeur naturelle.

Epiaster distinctus, Agassiz (d'Orbigny).

(Pl. XXXI, fig. 2-4.)

SYNONYMIE.

Micraster distinctus,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 2.
Micraster coranguinum,	Agassiz, 1840, Descr. des Échin. foss. de la Suisse, I, p. 24, pl. 3, fig. 14-15 (non auct.).
Micraster distinctus,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 129.
Id.	A. Gras, 1848, Oursins fossiles de l'Isère, p. 55, pl. 4, fig. 1-2.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 177.
Id.	Sorignet. 1850, Oursins fossiles de l'Eure, p. 61.

Micraster distinctus,	A. Gras, 1852, Catal. des fossiles de l'Isère, p. 43.
Epiaster distinctus,	d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 196, pl. 861.
? Epiaster Varusensis,	d'Orbigny, 1853, Paléont. française, Terr. crét., t. VI, p. 198, pl. 862.
Epiaster distinctus,	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Id.	Desor, 1858, Synopsis des Éch. foss., p 361.
Id.	Cotteau, 1860, Échinides de la Sarthe, p. 205, pl. 24, fig. 6-7.
Micraster distinctus,	Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 369, 350.
Epiaster distinctus,	Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 596.
Id.	Cotteau, 1865, Échin. foss. de l'Yonne, t. II, p. 262, pl. 70, fig. 5-6.
Micraster distinctus,	Tate, 1865, Cretaceous Rocks of Ireland, Quart. Journal Geol. Soc. of London, vol. XXI, p. 31.
Epiaster distinctus,	Duncan, 1865, Asiatic Echinodermata, Quart. Journal Geol. Soc. of London, vol. XXI, p. 353.
Id.	Duncan, 1867, Descr. of Echinoderms from the cretaceous rocks of Sinai, Quart. Journal Geol. Soc. of London, vol. XXIII, partie I, p. 39.
Micraster distinctus,	Bucaille, 1867, Catal. des foss. cénomaniens de Rouen, p. 7.
Epiaster distinctus,	Renevier, 1867, Études géol. et pal. sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 173 (Bull. Soc. vaud. des sc. nat.).
Id.	Geinitz, 1871, Elbthalgebirge in Sachsen, I, p. 85, pl. 20, fig. 6.

DIMENSIONS:

Longueur	28 à 38 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,94 à 1,00
Hauteur id.	0,61 à 0,64

Test cordiforme, arrondi et un peu échancré en avant, très-rétréci et fortement tronqué en arrière, soit verticalement, soit aussi un peu obliquement parfois ; la plus grande largeur se trouve un peu en arrière des extrémités des ambulacres antérieurs pairs. Face supérieure assez renflée, très-graduellement déclive depuis le milieu environ de l'aire interambulacraire impaire, où se trouve la plus grande hauteur, jusqu'au bord antérieur ; la convexité est relativement assez faible ; une carène souvent prononcée marque le milieu de l'aire interambulacraire impaire. Face inférieure presque plane, le plastron est peu renflé, et principalement vers l'extrémité. Pourtour arrondi.

Sommet ambulacraire subcentral ou excentrique en arrière.

Ambulacres inégaux, logés dans des dépressions bien définies. L'antérieur impair se trouve dans un sillon large, mais peu profond, qui s'évase en échancrant sensiblement le bord ; ses pores sont peu apparents et peu nombreux. Ambulacres antérieurs pairs longs, droits et très-divergents ; les zones porifères sont aussi larges que l'espace interporifère ; les pores qui les composent sont égaux et allongés. Ambulacres postérieurs ovales et peu écartés ; leur longueur égale environ les deux tiers de celle des ambulacres antérieurs pairs.

Appareil apicial petit et granuleux, les pores génitaux sont fort rapprochés.

Péristome non enfoncé, peu éloigné du bord antérieur.

Périprocte ovale, situé près du sommet de la troncature de la face postérieure, cette dernière étant toujours un peu oblique ; il en résulte que le périprocte est toujours visible d'en haut, mais jamais d'en bas.

Tubercules petits et très-écartés, sauf sur le plastron. Granulation intermédiaire extrêmement fine et serrée.

Rapports et différences. L'un des exemplaires que je viens de décrire a été déterminé par d'Orbigny et porte encore une étiquette de sa main, mais c'est à tort qu'il l'indique comme provenant de l'étage cénomanien, il a été recueilli par M. Campiche dans le gault supérieur ou vraconnien qui renferme un mélange d'espèces rhotomagiennes et albiennes. D'autres individus qui me paraissent identiques ont été trouvés dans le gault proprement dit, enfin l'espèce se montre à Cheville dans des couches qui appartiennent à l'étage rhotomagien. J'ai sous les yeux un moule intérieur provenant du Reposoir, tout à fait semblable à l'individu de la même localité que M. Agassiz a fait représenter sous le nom de *Micraster coranguinum* (Échinodermes de la Suisse, I, pl. III, fig. 14-15) ; il ne s'éloigne du type de l'*Epiaster distinctus* que par sa forme un peu plus large, et je pense avec M. Renevier qu'il doit être également rapporté à cette espèce. Elle se distingue de l'*Ep. acutus* par ses ambulacres moins larges, plus inégaux et logés dans des sillons beaucoup moins profonds, ainsi que par sa forme moins rétrécie en arrière et beaucoup moins obliquement tronquée au bord postérieur. Les ambulacres de l'*Ep. Ricordeauanus* sont relativement plus larges et plus inégaux, sa face postérieure est très-oblique, son sommet ambulacraire est excentrique en arrière. L'*Ep. Varusensis* d'Orb. n'est probablement qu'une variété de l'*Ep. distinctus*.

Localités. Perte-du-Rhône (Ain). — Salvant (Valais). — Goudinière (Haute-Savoie).

Étage albien. Gault.

Sainte-Croix (Vaud). — Cheville (Valais). — Petit Bornand, Reposoir (Haute-Savoie).

Étage vraconnien ou gault supérieur et étage rhotomagien.

Collections Campiche, Pictet, Renevier.

Explication des figures.

Pl. XXXI. Fig. 2 a, b, c, d. Epiaster distinctus, du gault supérieur de Sainte-Croix. Coll. Campiche. (Exemplaire nommé par d'Orbigny.)

Fig. 3. Autre exemplaire du gault de Salvant. Coll. Pictet.

Fig. 4 a, b. Autre échantillon du gault de la Goudinière. Coll. Pictet.

Ces figures sont de grandeur naturelle.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE SUR LES EPIASTER

Le genre *Epiaster* n'est représenté que par trois espèces dans les couches crétacées de la Suisse.

L'une, *Ep. polygonus*, caractérise l'aptien supérieur.

L'*Ep. Ricordeauanus* se trouve dans le gault inférieur et probablement aussi dans le gault supérieur.

L'*Ep. distinctus* a été recueilli dans le gault inférieur, dans le gault supérieur et aussi dans des couches alpines qui appartiennent à l'étage rhotomagien.

Genre MICRASTER, d'Orbigny.

Ensemble ovale, oblong, plus ou moins cordiforme.

Ambulacres pairs pétaloïdes, fermés à l'extrémité, toujours excavés; les antérieurs sont plus longs que les postérieurs. Zones porifères égales dans chaque ambulacre. Pores réunis dans chaque paire par un sillon; ceux des rangées externes sont allongés et virguliformes, ceux des rangées internes sont simplement oblongs.

Ambulacre impair logé dans un sillon accentué; ses pores sont arrondis et disposés par paires peu nombreuses et écartées.

Appareil apicial composé de quatre plaques génitales et de cinq plaques ocellaires perforées.

Péristome parfaitement bilabié, transverse.

Périprocte ovale, ouvert sur la face postérieure.

Un fasciole sous-anal.

Rapports et différences. Les *Micraster* diffèrent des *Epiaster* par la présence d'un fasciole sous-anal, des *Hemiaster* et des *Periaster* par l'absence du fasciole péripétale.

Micraster breviporus, Agassiz.

(*Pl. XXXI, fig. 5.*)

SYNONYMIE.

Micraster breviporus,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 2.
Id.	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échin., p. 130.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 270.
Id.	Sorignet, 1850, Oursins de l'Eure, Bull. Soc. géol. de France, 2^{me} série, t. VI, p. 443, 444.
? Micraster toxasteroides,	Sorignet, 1850, Oursins de l'Eure, p. 62.
Micraster Leskei,	d'Orbigny, 1853 (non Desmoulins pars), Paléont. française, Terrains crétacés, t. VI, p. 215, pl. 869.
Id.	Pictet (non Desmoulins), 1857, Traité de Paléontologie, 2^{me} éd., t. IV, p. 196.
Id.	Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 366.
Micraster breviporus,	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 623.
Micraster Leskei,	(non Desmoulins), Coquand, 1860, Synopsis des foss. des Charentes, p. 134.
Id.	(non Desmoulins), Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 596.
Id.	(non Desmoulins), Cotteau, 1865, Catalogue des Échinides de l'Aube, p. 34.
Micraster breviporus,	Hébert, 1866, Comptes rendus de l'Institut (1866, 25 juin).
Id.	Schlönbach, 1869, Beitrag zur Altersbestimmung des Grünsandes von Rothenfelde, p. 14 (Neues Jahrbuch für Mineralogie).
Micraster Leskei,	Geinitz, 1872, Elbthalgebirge in Sachsen, t. II, p. 13.

DIMENSIONS :

Longueur	45 à 55 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,92 à 0,95
Hauteur id.	0,64

Test largement cordiforme, arrondi et échancré en avant, rétréci en arrière, largement tronqué au bord postérieur. Face supérieure assez uniformément renflée, un peu plus déclive en avant qu'en arrière, marquée d'une carène saillante au milieu de l'aire interambulacraire postérieure impaire ; le point culminant se trouve à peu près au sommet ambulacraire. Face inférieure un peu évidée en avant du péristome, modérément renflée sur le plastron et surtout vers son extrémité. Pourtour légèrement onduleux, arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant.

Ambulacres droits, assez égaux, relativement courts et peu creusés ; l'antérieur impair logé dans un sillon assez peu profond à la face supérieure, échancrant cependant largement le bord et se continuant jusqu'au péristome. Ambulacres antérieurs pairs assez

larges et divergents. Ambulacres postérieurs peu écartés et légèrement arqués; leur longueur égale les trois quarts de celle des ambulacres antérieurs.

Péristome bilabié, assez éloigné du bord antérieur.

Périprocte placé au sommet de la troncature un peu oblique du bord postérieur.

Rapports et différences. Le *Micraster breviporus* se distingue du *Micr. coranguinum* et du *Micr. cortestudinarium* par sa forme moins rétrécie, non acuminée en arrière, sa face supérieure plus uniformément convexe, son sommet ambulacraire excentrique en avant, ses ambulacres relativement plus courts et moins creusés. Le *Micr. laxoporus* a le sommet plus central, les ambulacres bien plus creusés, la face supérieure plus déclive en avant et plus fortement carénée en arrière. Les individus que j'ai décrits ont une taille un peu supérieure à celle des individus qui ont été figurés par les auteurs; ils sont exactement semblables à certains exemplaires du département de l'Yonne que M. Cotteau rapporte avec moi au *Micr. breviporus*, dont ils ne diffèrent par aucun caractère spécifique, mais dont la taille est assez forte. En 1837, M. Desmoulins donna le nom de *Spatangus Leskei* à l'oursin figuré par Klein sous le nom de *Spatangus coranguinum*, var. *norvegicum* et var. *productum*, qui diffère réellement du vrai *Sp. coranguinum*. D'Orbigny et d'autres auteurs ont rapporté à ce *Micraster (Spatangus Leskei)* l'espèce nommée par M. Agassiz *Micraster breviporus*. Récemment M. Hébert (Comptes rendus, loc. cit.), ayant pu examiner en Danemark des exemplaires de l'espèce que Klein avait figurée sous le nom de *Sp. coranguinum*, var. *norvegicum*, a reconnu qu'elle différait en réalité du *Micr. breviporus*, et qu'elle devait en être séparée et continuer seule à porter le nom de *Micr. Leskei*. Cette dernière espèce paraîtrait jusqu'ici se rencontrer spécialement dans la craie supérieure du Nord de l'Europe.

Localités. Sentis (Appenzell), Seewerkalk. — Grands Troncs près Semsales (Fribourg).

Étage sénonien.

Collections. Musée de Zurich, Gilliéron.

Explication des figures.

Pl. XXXI. Fig. 5 a, b, c, d. Micraster breviporus, de grandeur naturelle. Sentis. Musée de Zurich.

Genre HEMIASTER, Desor.

Forme tantôt courte et renflée, tantôt dilatée et cordiforme.

Sommet ambulacraire généralement excentrique en arrière.

Ambulacres pairs pétaloïdes, plus ou moins inégaux, logés dans des sil-

lons; leurs zones porifères sont larges, égales entre elles dans un même ambulacre, composées de pores de même nature, allongés et rapprochés. L'ambulacre impair se trouve dans un sillon toujours accentué, ses zones porifères sont très-étroites, composées de pores très-petits, arrondis, disposés par simples paires obliques très-écartées.

Fasciole unique, péripétale, circonscrivant les ambulacres.

Appareil apicial compacte, composé de quatre plaques génitales perforées et de cinq plaques ocellaires également perforées.

Péristome bilabié, très-excentrique en avant.

Périprocte placé sur la face postérieure.

Rapports et différences. Les *Hemiaster* diffèrent des *Micraster* et des *Epiaster* par leur fasciole unique et péripétale, généralement aussi par leur forme ramassée et leurs ambulacres postérieurs beaucoup plus courts que les antérieurs. Ce dernier caractère n'est cependant pas vrai pour toutes les espèces. Outre le fasciole péripétale, les *Periaster* ont de plus un fasciole latéral.

Hemiaster minimus, Desor (Agassiz).

(Pl. XXXII, fig. 1-3.)

SYNONYMIE.

Micraster minimus, Agassiz, 1839, Échinod. fossiles de la Suisse, t. I, p. 26, pl. 3, fig. 16-18.
Id. Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 2.
Hemiaster minimus, Desor, 1848, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné des Échin., p. 122.
Hemiaster phrynus, Desor, 1848, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné des Échin., p. 122.
Hemiaster minimus, A. Gras, 1848, Oursins de l'Isère, p. 55.
Id. A. Gras, 1852, Catalogue des fossiles de l'Isère, p. 40.
Id. Forbes in Morris, 1854, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 81.
Id. d'Orbigny, 1855, Paléont. française, Terr. crétacés, t. VI, p. 225, pl. 872.
Id. Renevier, 1855, Mém. géol. sur la Perte-du-Rhône, p. 49.
Id. Renevier et de la Harpe, 1855, Excursion géolog. à la Dent du Midi, p. 15 (Bull. Soc. vaud. des sc. nat.).
Id. Pictet, 1857, Traité de Paléontologie, 2me éd., p. 197, pl. 93, fig. 20.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 623.
Id. Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 368.
Hemiaster phrynus, Desor, 1858, Synopsis, p. 368, pl. 42, fig. 1-4.

Hemiaster minimus, Lory, 1860, Description géol. du Dauphiné, p. 338.

Id. Cotteau, 1863, Échinides des Pyrénées, p. 60.

Id. Cotteau, 1865, Échinides de l'Yonne, t. II, p. 192, pl. 66, fig. 4, 5.

Id. Cotteau, 1865, Catalogue des Échinides de l'Aube, p. 32.

Id. Ooster, 1866, Synopsis des Échin. foss. des Alpes suisses, p. 106.

Id. A. d'Espine et E. Favre, 1865, Obs. sur quelques parties de la Savoie et de Schwytz, p. 18, 22, 27 (Arch. Bibl. Univ., Genève).

Id. Renevier, 1867, Études géologiques sur les Alpes vaudoises, V, Faune de Cheville, p. 172 (Bull. Soc. vaud. des sc. nat.).

Id. Hébert, 1867, Terrain crétacé des Pyrénées, Bull. Soc. géol. de France, 2^{me} série, t. XXIV, p. 357.

DIMENSIONS :

Longueur	de 13 à 27 mill.
Largeur par rapport à la longueur	0,94 à 1,00
Hauteur id.	0,70 à 0,82

Test suborbiculaire, cordiforme, arrondi et légèrement échancré en avant, rétréci et tronqué verticalement au bord postérieur. Face supérieure élevée, renflée, le plus souvent fortement relevée en arrière et très-déclive en avant; le sommet se trouve vers l'extrémité de l'aire interambulacraire postérieure impaire. Face inférieure subconvexe, presque point évidée autour du péristome; le plastron est souvent fortement renflé. Pourtour arrondi et renflé, ordinairement un peu onduleux.

Sommet ambulacraire très-excentrique en arrière.

Ambulacres très-inégaux, peu apparents; l'antérieur impair se compose de pores arrondis, fort petits, à peine distincts, disposés par paires très-écartées ; il est logé dans un sillon étroit et bien marqué à la face supérieure jusqu'au sommet, mais fort élargi et peu apparent à l'ambitus. Les ambulacres antérieurs pairs sont droits, assez étroits, relativement courts et situés dans des dépressions peu profondes, leurs zones porifères sont égales, à peu près de même largeur que l'espace interporifère, composées de pores égaux, allongés, peu nombreux; les postérieurs pairs, identiques aux antérieurs, mais à peu près de la moitié plus courts, sont oblongs et peu divergents.

Appareil apicial très-petit, très-granuleux ; les plaques génitales sont fort difficiles à distinguer.

Fasciole péripétale peu sinueux, assez large, passant exactement par l'extrémité des pétales.

Péristome assez éloigné du bord, non enfoncé, distinctement labié ; la lèvre est saillante et marginée.

Périprocte ovale, allongé, situé à peu de distance du sommet de la troncature verticale du bord postérieur ; il n'y a pas d'area anale bien distincte, mais seulement une légère dépression.

Tubercules relativement abondants, assez gros, répartis sur toute la surface, écartés en dessous, sauf sur le plastron. Granulation intermédiaire très-fine et très-serrée.

Variations. Les caractères de cette espèce paraissent très-constants, et je n'ai que des variations peu importantes à signaler ; elles concernent la taille qui est plus ou moins forte et la largeur relative qui est plus ou moins considérable. La grande majorité des exemplaires ont une longueur moyenne de 20^{mm}, et leur largeur est égale à leur longueur. La hauteur proportionnelle est aussi soumise à quelques modifications, parfois assez accusées. L'examen d'une nombreuse série d'exemplaires m'a conduit à reconnaître que les individus à face supérieure peu déclive, qui avaient été distingués sous le nom d'*H. phrynus*, se rattachent en réalité par de nombreux passages aux exemplaires relevés en arrière, envisagés comme types de l'*H. minimus*.

Rapports et différences. L'espèce la plus voisine de l'*H. minimus* est certainement l'*H. bufo* Br. de l'étage cénomanien, qui en diffère par ses ambulacres un peu plus enfoncés et plus apparents, ses ambulacres antérieurs pairs un peu plus longs relativement aux postérieurs, son périprocte placé plus haut ; enfin, dans l'*H. bufo*, le plastron se termine en arrière par un renflement qui prend la forme d'une protubérance aiguë, au lieu d'une dépression séparant deux renflements peu accentués, comme dans l'*H. minimus*.

Localités. Cheville (Valais). — Sainte-Croix (Vaud). — Wannenalp (Schwytz). — Perte-du-Rhône (Ain). — Petit Bornand, Criou, etc. (Haute-Savoie).

Étage albien, gault.

Cheville (Valais). — Sainte-Croix (Vaud).

Étage vraconnien, gault supérieur.

Collections Campiche, Renevier, Pictet, P. de Loriol, Musée de Zurich, Musée de Genève, etc.

Explication des figures.

Pl. XXXII. Fig. 1 a, b. Hemiaster minimus, petit exemplaire de la Perte-du-Rhône, grandeur naturelle. Coll. P. de Loriol.

Fig. 1 c. Le même individu grossi.

Fig. 2 a, b, c, d. Autre exemplaire de la même espèce. Moule intérieur de grandeur naturelle. Perte-du-Rhône. Coll. Renevier.

Fig. 3 a, b. Autre moule intérieur de la même espèce. Gault supérieur de Sainte-Croix. Coll. Campiche. Grandeur naturelle.

Hemiaster Murchisonianus (Mantell), Forbes.

(*Pl. XXXII, fig. 4-6.*)

SYNONYMIE.

Spatangus,	Smith, 1817, Stratigraphical system of organized fossils, p. 37, fig. 3.
Spatangus Murchisonianus,	Mantell, 1835, Geolog. Transact., 2me série, t. III, p. 210 (tabular arrangement of the organic remains of the County of Sussex).
Id.	Desmoulins, 1837, Tableau des Échinides, p. 412.
Micraster Murchisoni,	Morris, 1843, Catal. of brit. foss., 1re éd., p. 55.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 724.
Hemiaster inæqualis,	Forbes, 1854, in Morris, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 81 (non *Brissus inæqualis* Forbes).
? Hemiaster Baylii,	Forbes, 1854, in Morris, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 81.
Hemiaster Murchisoniæ,	Forbes, 1856, Mém. Geolog. Survey, Dec. V, pl. IX.
Id.	Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 369.

DIMENSIONS:

Longueur		32 mill.
Largeur par rapport à la longueur		0,94 à 1,00
Hauteur	id.	0,53

Test cordiforme, à peu près aussi large que long, arrondi et largement échancré en avant, rétréci en arrière, tronqué verticalement au bord postérieur. Face supérieure peu renflée, plutôt déprimée, en pente régulière depuis le sommet ambulacraire, où se trouve le point culminant, jusqu'au bord antérieur. Une carène plus ou moins accusée marque le milieu de l'aire interambulacraire impaire. Face inférieure peu creusée autour du péristome; le plastron est sensiblement renflé, surtout vers l'extrémité. Pourtour arrondi, renflé.

Sommet ambulacraire très-excentrique en arrière.

Ambulacres inégaux, larges, plus ou moins creusés; sillon antérieur très-large et très-profond, surtout vers le sommet, affaibli au pourtour qu'il échancre cependant largement, peu sensible à la face inférieure; près du sommet ses bords sont un peu carénés. Les pores de l'ambulacre impair sont petits et arrondis, disposés par paires peu rapprochées. Ambulacres antérieurs pairs assez longs, subflexueux, plus ou moins enfoncés suivant les individus; les zones porifères sont assez larges, à peu près aussi larges que l'espace interporifère. Ambulacres postérieurs courts, ovales, très-divergents, plus ou moins creusés, leur longueur est égale à la moitié de celle des ambulacres antérieurs.

Péristome assez rapproché du bord antérieur.

Périprocte ovale, situé près du sommet de la face postérieure ; l'area anale est à peine distincte.

Le fasciole péripétale ne peut être observé sur les exemplaires décrits, car ils sont trop frustes ; en revanche, sur un individu incomplet trouvé avec eux, qui me semble appartenir à la même espèce, sans que je puisse l'affirmer, on voit un large fasciole très-distinct entourer les pétales.

Rapports et différences. Les quelques exemplaires que je rapporte à l'*Hem. Murchisonianus* ne sont pas très-bien conservés, néanmoins ils paraissent concorder exactement avec la description et les figures données par Forbes ; cet auteur fait observer que la hauteur proportionnelle et la profondeur des sillons ambulacraires sont variables suivant les exemplaires ; j'ai fait aussi la même remarque. J'ai rétabli le nom tel qu'il avait été donné par Mantell. Forbes lui avait attribué, par erreur, la fausse désinence de *Murchisoniæ*. L'*H. Murchisonianus* est facilement reconnaissable à son large et profond sillon antérieur atténué vers le bord, à ses ambulacres antérieurs pairs flexueux, à son sommet ambulacraire très-excentrique en arrière.

Localités. La Presta (Neuchâtel). — Sainte-Croix (Vaud).

Étage aptien supérieur.

Collections Campiche, Pictet.

Explication des figures.

Pl. XXXII. Fig. 4 a, b, c, d. Hemiaster Murchisonianus, de la Presta. Coll. Pictet. Exemplaire un peu aplati et comprimé latéralement, ce qui amène une saillie anomale de la carène de l'aire interambulacraire impaire et un ensemble un peu trop allongé.

Fig. 5. Autre exemplaire du même gisement. Coll. Pictet. Il est rompu et incomplet au bord postérieur.

Fig. 6. Autre exemplaire de Sainte-Croix, également incomplet en arrière. Coll. Campiche.

RÉSUMÉ GÉOLOGIQUE

SUR

L'ENSEMBLE DES ÉCHINIDES

APPARTENANT

A LA FORMATION CRÉTACÉE DE LA SUISSE

On compte aujourd'hui cent soixante-huit espèces d'Échinides déterminables dans les diverses faunes crétacées de la Suisse. J'en donne ci-après l'énumération complète, en indiquant aussi exactement qu'il m'a été possible le niveau stratigraphique de chacune d'entre elles. Ce nombre d'espèces paraît peu considérable, si on le compare à celui des Échinides des couches crétacées de la France, décrits par d'Orbigny et M. Cotteau dans la Paléontologie française, qui se monte à cinq cent quinze. Il importe toutefois de remarquer que sur ce dernier chiffre il est trois cent quarante-huit espèces qui appartiennent aux couches supérieures à l'étage aptien, qui sont très-développées et très-fossilifères en France, tandis qu'en Suisse elles le sont très-peu et n'ont fourni jusqu'ici qu'un très-petit nombre d'Échinides. Après cette défalcation nécessaire, la comparaison peut être faite sur une base plus exacte, et il en résulte que la faune échinitique crétacée de la Suisse est à peu près aussi riche que celle de la France dans les terrains inférieurs à l'étage cénomanien. Un grand nombre d'espèces sont communes aux deux faunes, mais leur distribution stratigraphique n'est pas toujours identique.

TABLEAU

DES

ÉCHINIDES CRÉTACÉS DE LA SUISSE

NOMS DES ESPÈCES	Étage valangien.	Néocomien alpin.	Étage néocomien moyen ou marnes d'Hauterive.	Étage urgonien.	Étage rhodanien. Aptien inférieur, couches à Orbitolines.	Étage aptien proprement dit. Argile à plicatules.	Étage albien. Gault inférieur.	Étage vraconien. Gault supérieur.	Étage rothomagien.	Étage sénonien.	OBSERVATIONS
Cidaris pretiosa, Desor	+										
Cid. pustulosa, A. Gras	+										
Cid. Campichei, P. de Loriol	+										
Cid. Meridanensis, Cotteau	+										
Cid. problematica, Cotteau	+	—	+								
Cid. muricata, Rœmer	+	—	+								
Cid. cydonifera, Agassiz	—	+									
Cid. punctatissima, Agassiz	—	+	..	..	..	..	..	..	..	..	Néocomien moyen dans le Midi de la France.
Cid. alpina, Cotteau	—	+									
Cid. Justiana, C. Mayer	—	+									
Cid. Gillieroni, P. de Loriol	—	+									
Cid. friburgensis, P. de Loriol	—	+									
Cid. punctata, Rœmer	—	—	+								
Cid. Lardyi, Desor	—	—	—	+	..	..	..	..	..	..	Néocomien dans le bassin parisien.
Cid. malum, A. Gras	—	—	—	+							
Cid. cornifera, Agassiz	—	—	—	+							
Cid. Farringdonensis, Wright	—	—	—	—	—	+	..	..	..	..	Lower greensand.
Cid. Carteri, Forbes	—	—	—	—	—	—	—	+	..	..	Grey Chalk d'Angleterre.
Cid. Berthelini, Cotteau	—	—	—	—	—	—	—	+			
Cid. vesiculosa, Goldfuss	—	—	—	—	—	—	—	+			
Rabdocidaris tuberosa, A. Gras	+										
Rabd. Sanctæ Crucis, Cotteau	+										
Rabd. pavimentatus, P. de Loriol	+										
Rabd. thunensis, P. de Loriol	—	+									
Leiocidaris Salviensis, P. de Loriol	+	—	+								
Peltastes stellulatus, Agassiz	+	—	+	+	+	..	..	..	..	..	Rhodanien des Alpes.
Pelt. Cottaldinus, P. de Loriol	—	—	—	+							
Pelt. Lardyi, Cotteau	—	—	—	—	—	+					
Pelt. Studeri, Cotteau	—	—	—	—	—	—	+				
Pelt. clathratus, Cotteau	—	—	—	—	—	—	—	+			
Salenia folium querci, Desor	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	Néocomien dans le bassin parisien.
Sal. prestensis, Desor	—	—	—	—	—	+					
Acrosalenia patella, Desor	+	—	+	+							
Pseudocidaris clunifera, Agassiz	—	—	—	+	..	..	..	..	..	..	Néocomien dans le bassin parisien.

NOMS DES ESPÈCES	Étage valangien.	Néocomien alpin.	Étage néocomien moyen ou marnes d'Hauterive.	Étage urgonien.	Étage rhodanien. Aptien inférieur, couches à Orbitolines.	Étage aptien proprement dit. Argile à plicatules.	Étage albien. Gault inférieur.	Étage vraconien. Gault supérieur.	Étage rothomagien.	Étage sénonien.	OBSERVATIONS
Hemicidaris acinum, Desor	+										
Hemic. saleniformis, Desor	+										
Hemic. Gillieroni, P. de Loriol	—	+									
Acrocidaris minor, Agassiz	+										
Pseudodiadema Guirandi, Cotteau	+										
Pseud. Grasi, Desor	+										
Pseud. verruculatum, P. de Loriol	+										
Pseud. Caroli, P. de Loriol	+										
Pseud. Bourgueti, Agassiz	+	—	+	+							
Pseud. gemmeum, Desor	+	—	+								
Pseud. rotulare, Agassiz	+	—	+	+							
Pseud. Jaccardi, Cotteau	—	—	—	+							
Pseud. carthusianum, Desor	—	—	—	+	+						
Pseud. Gurgitis, P. de Loriol	—	—	—	—	—	+					
Pseud. Rhodani, Desor	—	—	—	—	—	—	+				
Pseud. Blancheti, Desor	—	—	—	—	—	—	—	+			
Pseud. tenue, Desor	—	—	—	—	—	—	—		+		
Pseud. Raulini, Desor	+	—	—	+	..	..	..	..	..	..	Néocomien dans le bassin parisien.
Pseud. Autissiodorense, Cotteau	+	—	+	+	..	..	..	..	..	..	Idem.
Pseud. Picteti, Desor	—	—	+								
Pseud. Malbosi, Cotteau	—	—	—	—	+						
Pseud. Renevieri, Cotteau	—	—	—	—	—	+					
Pseud. Brongniarti, Agassiz	—	—	—	—	—	—	+				
Orthopsis Repellini, Cotteau	—	—	—	+							
Cyphosoma nobile, Desor	+										
Cyph. Perroni, Cotteau	—	—	+								
Cyph. Loryi, A. Gras	—	—	—	+	..	..	..	..	..	..	Néocomien dans le bassin parisien.
Goniopygus decoratus, Desor	+										
Gon. peltatus, Agassiz	+	—	—	+	+						
Codiopsis Lorini, Cotteau	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	Néocomien dans le bassin parisien.
Cod. Jaccardi, Cotteau	—	—	—	+							
Magnosia lens, Desor	+										
Magn. pilos, Desor	—	—	—	+							
Codechinus rotundus, Desor	—	—	—	—	+						
Psammechinus tenuis, Desor	+										
Psamm. Hiselyi, Desor	+	—	+								
Psamm. Montmolini, Desor	—	—	+								
Psamm. Gillieroni, Desor	—	—	—	+							
Psamm. salevensis, P. de Loriol	—	—	—	+							
Glyptechinus Rochati, P. de Loriol	—	—	—	+							
Holectypus macropygus, Desor	+	—	+	+	+	+					
Discoidea rotula, A. Brongniart	—	—	—	—	—	—	+	—	+		
Disc. conica, Desor	—	—	—	—	—	—	+				

NOMS DES ESPÈCES	Étage valangien.	Néocomien alpin.	Étage néocomien moyen ou marnes d'Hauterive.	Étage urgonien.	Étage rhodanien. Aptien inférieur, couches à Orbitolines.	Étage aptien proprement dit. Argile à plicatules.	Étage albien. Gault inférieur.	Étage vraconien. Gault supérieur.	Étage rothomagien.	Étage sénonien.	OBSERVATIONS
Discoidea decorata, Desor	—	—	—	—	+	—	—	—			
Disc. subuculus, Klein	—	—	—	—	—	—	+	+			
Disc. cylindrica, Agassiz	—	—	—	—	—	—	+	—	+		
Echinoconus castanea, d'Orbigny	—	—	—	—	—	+	+	—	+		
Echin. mixtus, d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	+				
Echin. nucula, d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	+				
Pyrina incisa, Agassiz	+	—	+	+							
Pyrina pygæa, Agassiz	—	—	+	+	+						
Pyrina Vionneti, Desor	—	—	—	—	—	+					
Pygaulus Desmoulini, Agassiz	—	—	—	—	+						
Pyg. ovatus, Agassiz	—	—	—	—	+						
Pyg. Sentisianus, Desor	—	—	—	—	+						
Pyg. Renevieri, P. de Loriol	—	—	—	—	+						
Botriopygus nucula, Desor	+										
Botr. testudo, Desor	+	—	+								
Botr. valdensis, P. de Loriol	+	—	—	+							
Botr. obovatus, Agassiz	—	—	+	+	+						
Botr cylindricus, Desor	—	—	—	+	+						
Botr. Morloti, Desor	—	—	—	+	..	..	..	..	..	..	Schrattenkalk.
Botr. Campicheanus, d'Orbigny	—	—	—	+							
Botr. Escheri, Desor	—	—	—	+	..	..	..	..	..	..	Schrattenkalk.
Botr. Sueurii, Desor	—	—	—	—	+						
Phyllobrissus Renaudi, Desor	+										
Phyll. Duboisi, Desor	+										
Phyll. subinferus, Desor	+										
Phyll. Jaccardi, Desor	+										
Phyll. parviporus, P. de Loriol	+										
Phyll. neocomensis, Agassiz	—	—	+	+							
Phyll. Gresslyi, Agassiz	—	—	+								
Phyll. Gillieroni, P. de Loriol	—	—	+								
Phyll. Nicoleti, Agassiz	—	—	+								
Phyll. alpinus, Agassiz	—	—	+								
Phyll. Ebrayi, Cotteau	—	—	—	+							
Phyll. crucianus, P. de Loriol	—	—	—	—	+						
Phyll. mirandus, P. de Loriol	—	—	—	—	+						
Phyll. excentricus, Pictet et Renevier	—	—	—	—	—	+					
Echinobrissus grasanus, Desor	+										
Ech. Renevieri, Desor	+	—	—	+							
Ech. Olfersii, Agassiz	—	—	+	+							
Ech. Bourguignati, d'Orbigny	—	—	+	+							
Ech. subquadratus, Agassiz	—	—	+	+							
Ech. Scheuchzeri, Desor	—	—	+	+	..	..	..	..	..	..	Schrattenkalk.
Ech. Roberti, A. Gras	—	—	—	+	+						
Ech. Chavannesi, Desor	—	—	—	+							
Ech. placentula, Desor	—	—	—	+	—	+					
Ech. æqualis, Desor	—	—	—	—	—	+					

NOMS DES ESPÈCES	Étage valangien.	Néocomien alpin.	Étage néocomien moyen ou marnes d'Hauterive.	Étage urgonien.	Étage rhodanien. Aptien inférieur, couches à Orbitolines.	Étage aptien proprement dit. Argile à plicatules.	Étage albien. Gault inférieur.	Étage vraconien. Gault supérieur.	Étage rothomagien.	Étage sénonien.	OBSERVATIONS
Catopygus Switensis, Desor	—	—	—	—	+						
Cat. nasutus, Desor	—	—	—	+	..	..	..	..	..	..	Schrattenkalk.
Cat. prestensis, P. de Loriol	—	—	—	—	—	+					
Cat. cylindricus, Desor	—	—	—	—	—	—	+				
Pygurus rostratus, Agassiz	+										
Pyg. Gillieroni, Desor	+										
Pyg. Buchi, Desor	+										
Pyg. Montmolini, Agassiz	—	—	+								
Pyg. salevensis, P. de Loriol	—	—	+								
Pyg. productus, Agassiz	—	—	—	+							
Pyg. Ricordeanus, d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	+				
Collyrites oblonga, d'Orbigny	+										
Coll. ovulum, Desor	—	—	+								
Coll. Jaccardi, Desor	+	—	+								
Coll. Meyrati, Ooster	—	+									
Coll. bernensis, Ooster	—	+									
Coll. Moussoni, Desor	—	—	—	—	—	—	+				
Dysaster calceolatus, Ooster	—	+									
Dys. subelongatus, d'Orbigny	—	—	+								
Echinocorys vulgaris, Breynius	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	Seewerkalk.
Holaster cordatus, Dubois	+	—	+								
Hol. intermedius, Munster	—	—	+								
Hol. Campicheanus, d'Orbigny	—	—	+								
Hol. prestensis, Desor	—	—	—	—	—	+					
Hol. lævis, Agassiz	—	—	—	—	—	—	+	+	+		
Hol. Perezii, Sismonda	—	—	—	—	—	—	+	+			
Hol. suborbicularis, Agassiz	—	—	—	—	—	—	+	+			
Hol. subglobosus, Agassiz	—	—	—	—	—	—	—	+	+		
Hol. Bischoffi, Renevier	—	—	—	—	—	—	—	+	+		
Cardiaster subtrigonatus, Catullo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	Scaglia d'Italie.
Card. Gillieroni, P. de Loriol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Echinospatagus granosus, d'Orbigny	+										
Echin. cordiformis, Breynius	+	—	+								
Echin. Ricordeanus, Cotteau	—	—	+	+							
Echin. gibbus, Agassiz	—	—	+								
Echin. Collegnii, Sismonda	—	—	—	—	+	+					
Heteraster oblongus, d'Orbigny	—	—	—	—	+						
Het. Couloni, d'Orbigny	—	—	—	+							
Enallaster Fittoni, Forbes	—	—	—	—	+						
Epiaster polygonus, Agassiz	—	—	—	—	—	+					
Ep. Ricordeanus, d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	+				
Ep. distinctus, d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	+	+	+		
Micraster breviporus, Agassiz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Hemiaster minimus, Agassiz	—	—	—	—	—	—	+	+			
Hem. Murchisonianus, Forbes	—	—	—	—	—	+					

DISTRIBUTION DES ESPÈCES

DANS LES DIVERS ÉTAGES

ÉTAGE VALANGIEN

Les espèces de l'étage valangien sont au nombre de cinquante-deux.

CIDARIS
pretiosa
pustulosa
Campichei
Meridanensis
problematica
muricata
RABDOCIDARIS
tuberosa
Sanctæ-crucis
pavimentatus
LEIOCIDARIS
salviensis
PELTASTES
stellulatus
SALENIA
folium querci
ACROSALENIA
patella
HEMICIDARIS
acinum
saleniformis
ACROCIDARIS
minor
PSEUDODIADEMA
Guirandi
PSEUDODIADEMA
Grasi
verruculatum
Caroli
gemmeum
Bourgueti
rotulare
Raulini
autissiodorensis
CYPHOSOMA
nobile
GONIOPYGUS
decoratus
peltatus
CODIOPSIS
Lorini
MAGNOSIA
lens
PSAMMECHINUS
tenuis
Hiselyi
HOLECTYPUS
macropygus
PYRINA
incisa
BOTRIOPYGUS
nucula
testudo
valdensis
PHYLLOBRISSUS
Renaudi
Duboisi
subinferus
Jaccardi
parviporus
ECHINOBRISSUS
Grasanus
Renevieri
PYGURUS
rostratus
Gillieroni
Buchi
COLLYRITES
oblonga
Jaccardi
HOLASTER
cordatus
ECHINOSPATAGUS
granosus
cordiformis.

L'étage valangien est celle des subdivisions de la formation crétacée qui compte en Suisse le plus grand nombre d'espèces, et parmi elles il en est *trente-deux* qui lui sont tout à fait spéciales et n'ont pas encore été rencontrées en dehors de ses limites. Les cinquante-deux espèces de l'étage font avec lui leur première apparition, car aucune d'entre elles n'a jamais été trouvée dans la formation jurassique. Seize de ces espèces remontent dans l'étage néocomien moyen, ce sont :

Cidaris problematica
Cid. muricata
Leiocidaris salviensis
Peltastes stellulatus
Acrosalenia patella
Pseudodiadema Bourgueti
Pseud. gemmeum
Pseud. rotulare
Pseud. autissiodorense
Psammechinus Hiselyi
Holectypus macropygus
Pyrina incisa
Botriopygus testudo
Collyrites Jaccardi
Holaster cordatus
Echinospatagus cordiformis.

Sur ces seize espèces il en est sept qui remontent encore plus haut que le néocomien moyen.

Peltastes stellulatus, urgonien, rhodanien
Acrosalenia patella, urgonien
Pseudodiadema Bourgueti, urgonien
Pseudod. rotulare, urgonien
Pseudod. autissiodorense, urgonien
Holectypus macropygus, urgonien, rhodanien, aptien supérieur
Pyrina incisa, urgonien.

Quatre espèces enfin se retrouvent dans l'étage urgonien, mais n'ont pas été jusqu'ici reconnues dans le néocomien moyen. Ce sont :

Pseudodiadema Raulini
Goniopygus peltatus, rhodanien
Botriopygus valdensis
Echinobrissus Renevieri.

Le nombre total des espèces qui passent de l'étage valangien dans l'étage urgonien est de onze; celui des espèces qui atteignent l'étage rhodanien est de trois.

Il est encore intéressant d'ajouter que le *Salenia folium querci* et le *Co-*

diopsis Lorini, spéciaux en Suisse à l'étage valangien, ont fait leur première apparition dans le bassin de Paris avec les couches du néocomien proprement dit.

On peut regarder les espèces suivantes comme pouvant servir à caractériser la faune de l'étage valangien par leur abondance; l'*Acr. patella* seul se montre encore quelquefois dans les couches supérieures.

Cidaris pretiosa
Cid. pustulosa
Acrosalenia patella
Pseudodiadema Guirandi
Cyphosoma nobile
Psammechinus tenuis
Phyllobrissus Renaudi
Phyll. Duboisi
Pygurus rostratus
Pyg. Gillieroni
Echinospatagus granosus.

NÉOCOMIEN ALPIN

Je conserve ici le nom de néocomien alpin donné par Pictet aux couches alpines appartenant au terrain néocomien et caractérisées principalement par une certaine abondance de Céphalopodes déroulés; elles sont assez développées, en particulier, aux environs de Châtel-Saint-Denis. J'ai compris dans la même rubrique certaines couches du Justithal (Berne) et du canton de Fribourg qui appartiennent au néocomien inférieur sans pouvoir être rapportées cependant à l'étage valangien proprement dit; elles représentent très-probablement l'horizon des couches de Berrias.

Il faut encore faire quelques réserves au sujet de ces couches dont l'étude devra être complétée. Je le répète, les espèces comprises sous la rubrique néocomien alpin doivent être rapportées au néocomien inférieur, mais n'appartiennent pas toutes à un même horizon. On trouvera dans la description de chacune l'indication du gisement dans lequel elle a été recueillie. Ces espèces sont au nombre de onze.

CIDARIS
cydonifera
punctatissima
alpina
Justiana
Gillieroni

CIDARIS
friburgensis
RABDOCIDARIS
thunensis
HEMICIDARIS
Gillieroni

COLLYRITES
Meyrati
bernensis
DYSASTER
calceolatus.

Trois de ces espèces seulement étaient déjà connues : *Cidaris punctatissima*, *Cidaris cydonifera* et *Cidaris alpina;* elles ont été recueillies en France dans des gisements analogues à ceux dans lesquels elles sont citées en Suisse.

ÉTAGE NÉOCOMIEN proprement dit ou NÉOCOMIEN MOYEN

Les couches supérieures à l'étage valangien, auxquelles on a donné le nom de néocomien moyen et qui devraient plutôt conserver le nom de néocomien proprement dit, renferment trente-neuf espèces, savoir :

Cidaris
problematica
muricata
punctata
Leiocidaris
salviensis
Peltastes
stellulatus
Acrosalenia
patella
Pseudodiadema
Bourgueti
gemmeum
rotulare
autissiodorense
Picteti
Cyphosoma
Perroni
Psammechinus
Hiselyi
Psammechinus
Montmolini
Holectypus
macropygus
Pyrina
incisa
pygæa
Botriopygus
testudo
obovatus
Phyllobrissus
neocomensis
Gresslyi
Gillieroni
Nicoleti
alpinus
Echinobrissus
Olfersii
Bourguignati
subquadratus
Echinobrissus
Scheuchzeri
Pygurus
Montmolini
salevensis
Collyrites
ovulum
Jaccardi
Dysaster
subelongatus
Holaster
cordatus
intermedius
Campicheanus
Echinospatagus
cordiformis
Ricordeanus
gibbus.

Sur ces trente-neuf espèces, quinze seulement sont spéciales à l'étage. Ce sont :

Cidaris punctata
Pseudodiadema Picteti
Cyphosoma Perroni
Psammechinus Montmolini

Phyllobrissus Gresslyi
Phyll. Nicoleti
Phyll. Gillieroni
Phyll. alpinus
Pygurus Montmolini
Pyg. salevensis
Collyrites ovulum
Dysaster subelongatus
Holaster intermedius
Holaster Campicheanus
Echinospatagus gibbus.

Ces quinze espèces sont presque toutes rares, ou même très-rares; une seulement, *Holaster intermedius*, peut être regardée comme abondante; le *Collyrites ovulum* est aussi assez fréquent.

Les seize espèces qui avaient déjà apparu dans l'étage valangien ont été énumérées plus haut; il en est plusieurs parmi elles qui sont très-rares dans l'étage valangien et sont, au contraire, très-communes dans le néocomien moyen, telles que *Pseudodiadema rotulare, Holectypus macropygus, Echinospatagus cordiformis.*

Quinze espèces se continuent dans l'étage urgonien; ce sont:

Peltastes stellulatus
Acrosalenia patella
Pseudodiadema Bourgueti
Pseudod. rotulare
Pseudod. autissiodorense
Holectypus macropygus
Pyrina incisa
Pyrina pygæa
Botriopygus obovatus
Phyllobrissus neocomensis
Echinobrissus Olfersii
Echinobr. Bourguignati
Echinobr. subquadratus
Echinobr. Scheuchzeri
Echinospatagus Ricordeanus.

Sauf le *Peltastes stellulatus* et le *Pyrina pygæa*, ces espèces sont rares dans l'étage urgonien, et plusieurs sont, au contraire, assez abondantes dans le néocomien moyen.

Trois espèces se continuent encore dans des couches supérieures à l'étage urgonien; ce sont:

Peltastes stellulatus, rhodanien
Holectypus macropygus, rhodanien et aptien supérieur
Pyrina pygæa, rhodanien.

On peut citer comme espèces très-caractéristiques du néocomien moyen par leur abondance et leur distribution géographique étendue:

Pseudodiadema Bourgueti
Pseudod. rotulare
Holectypus macropygus
Pyrina incisa
Echinobrissus Olfersii
Echinobrissus subquadratus
Pygurus Montmolini
Collyrites ovulum
Holaster intermedius
Echinospatagus cordiformis.

lors même que l'on a recueilli quelques exemplaires de la plupart d'entre elles dans des couches inférieures ou supérieures.

ÉTAGE URGONIEN

La faune de l'étage urgonien compte en Suisse quarante-quatre espèces d'Échinides dont voici l'énumération :

CIDARIS
Lardyi
malum
cornifera
PELTASTES
stellulatus
Cottaldinus
ACROSALENIA
patella
PSEUDOCIDARIS
clunifera
PSEUDODIADEMA
Bourgueti
rotulare
Jaccardi
carthusianum
Raulini
autissiodorense
ORTHOPSIS
Repellini
CYPHOSOMA
Loryi
GONIOPYGUS
peltatus
CODIOPSIS
Jaccardi
MAGNOSIA
pilos
PSAMMECHINUS
Gillieroni
salevensis
GLYPTECHINUS
Rochati
HOLECTYPUS
macropygus
PYRINA
incisa
pygæa
BOTRIOPYGUS
valdensis
obovatus
cylindricus
Morloti
Campicheanus
BOTRIOPYGUS
Escheri
PHYLLOBRISSUS
neocomensis
Ebrayi
ECHINOBRISSUS
Renevieri
Olfersii
Bourguignati
subquadratus
Scheuchzeri
Roberti
Chavannesi
placentula
CATOPYGUS
nasutus
PYGURUS
productus
ECHINOSPATAGUS
Ricordeanus
HETERASTER
Couloni.

Un certain nombre de ces espèces se retrouvent à la fois dans l'urgonien

jaune et dans le Schrattenkalk des Alpes, formation qui appartient au même niveau, mais qui est bien moins riche en Échinides.

Les espèces qui paraissent jusqu'ici spéciales à l'étage sont au nombre de vingt et une.

Cidaris Lardyi
Cid. malum
Cid. cornifera
Peltastes Cottaldinus
Pseudocidaris clunifera
Pseudodiadema Jaccardi
Orthopsis Repellini
Cyphosoma Loryi
Codiopsis Jaccardi
Magnosia pilos
Psammechinus Gillieroni
Psammechinus salevensis
Glyptechinus Rochati
Botriopygus Morloti
Botr. Campicheanus
Botr. Escheri
Phyllobrissus Ebrayi
Echinobrissus Chavannesi
Catopygus nasutus
Pygurus productus
Heteraster Couloni.

J'ai déjà indiqué les espèces qui ont fait leur première apparition dans les étages inférieurs; elles sont au nombre de dix-neuf.

Il en est huit qui remontent dans l'étage rhodanien ou aptien inférieur; ce sont :

Peltastes stellulatus
Pseudodiadema carthusianum
Goniopygus peltatus
Holectypus macropygus
Pyrina pygœa
Botriopygus obovatus
Botr. cylindricus
Echinobrissus Roberti.

On peut regarder les espèces suivantes comme pouvant caractériser la faune des couches urgoniennes de la Suisse, bien que quelques-unes ne leur soient pas spéciales, mais aient commencé à apparaître, par quelques individus, dans les couches antérieures, ou se soient continuées plus tard en devenant très-rares.

Cidaris Lardyi
Pseudocidaris clunifera
Pseudodiadema Jaccardi
Goniopygus peltatus
Pyrina pygœa
Botriopygus Morloti
Pygurus productus
Heteraster Couloni.

Quelques espèces, telles que *Cidaris Lardyi*, *Pseudocidaris clunifera*, *Cyphosoma Loryi*, tout à fait spéciales en Suisse à l'étage urgonien, sont, au contraire, caractéristiques du néocomien moyen dans le bassin parisien.

ÉTAGE RHODANIEN, APTIEN INFÉRIEUR

La faune de l'étage rhodanien comprend un assez grand nombre d'Échinides, soit vingt-deux espèces :

Peltastes	Pyrina	Phyllobrissus
stellulatus	*pygæa*	*mirandus*
Pseudodiadema	Pygaulus	Echinobrissus
carthusianum	*Desmoulini*	*Roberti*
Malbosi	*ovatus*	Catopygus
Goniopygus	*Sentisianus*	*Switensis*
peltatus	*Renevieri*	Echinobrissus
Codechinus	Botriopygus	*Collegnii*
rotundus	*obovatus*	Heteraster
Holectypus	*cylindricus*	*oblongus*
macropygus	*Sueurii*	Enallaster
Discoidea	Phyllobrissus	*Fittoni*.
decorata	*crucianus*	

Quatorze de ces espèces sont spéciales à l'étage :

Pseudodiadema Malbosi	*Botriopygus Sueurii*
Codechinus rotundus	*Phyllobrissus crucianus*
Discoidea decorata	*Phyll. mirandus*
Pygaulus Desmoulini	*Catopygus Switensis*
Pyg. ovatus	*Holaster prestensis*
Pyg. Sentisianus	*Heteraster oblongus*
Pyg. Renevieri	*Enallaster Fittoni.*

J'ai déjà indiqué les huit espèces qui commencent dans les couches inférieures, parmi lesquelles l'*Holectypus macropygus* se retrouve encore dans

l'étage aptien proprement dit; une autre seulement se trouve encore à la fois dans l'aptien inférieur et l'aptien supérieur, c'est l'*Echinospatagus Collegnii*.

Les données que peuvent fournir les Échinides sont favorables à l'opinion émise par plusieurs géologues, et en particulier par M. Lory, que l'aptien inférieur ou couches à Orbitolines n'appartient point à une autre époque que l'étage urgonien et ne peut en être séparé en aucune façon, puisque les couches des deux étages alternent dans certaines localités. Ce dernier fait est concluant, et nous voyons aussi que huit espèces sur vingt-deux relient le rhodanien à l'urgonien. On remarquera cependant que, dans les limites de mon champ de travail du moins, la faune échinitique du rhodanien est assez caractéristique et contient un nombre relativement considérable d'espèces spéciales. On peut caractériser cette faune par les espèces suivantes, généralement répandues et plus ou moins abondantes :

Pseudodiadema Malbosi
Codechinus rotundus
Discoidea decorata
Pygaulus Desmoulini
Botriopygus cylindricus
Echinobrissus Collegnii
Heteraster oblongus.

Un certain nombre d'espèces, pour la plupart communes, se rencontrent également dans les marnes jaunes des régions jurassiennes et dans les calcaires des régions alpines, cependant le *Pseudodiadema Malbosi*, le *Codechinus rotundus*, le *Catopygus switensis* n'ont encore jamais été trouvés dans les marnes jaunes; le *Botriopygus Sueurii*, les *Phyllobrissus*, l'*Enallaster Fittoni* ne sont point connus dans les couches alpines. Ces dernières offrent une grande analogie avec celles qui appartiennent au même horizon dans le département de l'Isère.

ÉTAGE APTIEN proprement dit, APTIEN SUPÉRIEUR

Je n'ai que seize espèces d'Échinides à citer dans l'aptien supérieur qui n'est connu en Suisse que sur un petit nombre de points. Ce sont :

Cidaris	Echinoconus	Holaster
farringdonensis	*castanea*	*prestensis*
Peltastes	Pyrina	Echinospatagus
Lardyi	*Vionneti*	*Collegnii*
Salenia	Phyllobrissus	Epiaster
prestensis	*excentricus*	*polygonus*
Pseudodiadema	Echinobrissus	Hemiaster
gurgitis	*placentula*	*Murchisonianus.*
Renevieri	*æqualis*	
Holectypus	Catopygus	
macropygus	*prestensis*	

Un fait remarquable, c'est que, parmi ces seize espèces, il n'y en a que quatre :

Holectypus macropygus	*Echinobrissus placentula*
Echinoconus castanea	*Echinospatagus Collegnii*

qui, à ma connaissance du moins, aient été rencontrées à d'autres niveaux. L'*Holect. macropygus* n'est connu dans l'aptien supérieur que par un très-petit nombre d'exemplaires que l'on avait cru devoir rapporter à une espèce nouvelle, sous le nom de *Holect. similis;* il m'a paru impossible, comme à M. Cotteau, de les distinguer de l'espèce néocomienne. Les exemplaires de l'*Echinoc. castanea* trouvés dans les couches aptiennes, en très-petit nombre également, avaient été rapportés de même à une espèce nouvelle, le *Galerites gurgitis;* après un examen attentif, je suis arrivé à le réunir à l'*Echinoconus castaneu* si abondant dans le gault, dans les modifications duquel il vient se placer tout naturellement. Je n'ai vu jusqu'ici que deux exemplaires de l'*Echinobr. placentula* trouvés dans l'étage urgonien. L'*Echinospatagus Collegnii* n'est pas abondant en dehors de l'étage rhodanien.

Toutes les autres espèces sont spéciales à l'aptien supérieur, et même la plupart sont spéciales à la Suisse. Le *Salenia prestensis* se trouve en France dans le rhodanien, il relierait donc l'aptien supérieur avec les étages inférieurs en compagnie de l'*Holect. macropygus*, de l'*Echinobr. placentula* et de l'*Echinospatagus Collegnii*, tandis que l'*Echinoconus castanea* et peut-être l'*Hemiaster Murchisonianus* établiraient un trait d'union avec les étages su-

périeurs. Il n'en est pas moins vrai que la faune échinitique de l'aptien supérieur de la Suisse est singulièrement indépendante des autres; bien que ce résultat puisse être modifié par de nouvelles découvertes, il faut voir là un fait remarquable qui mérite d'être constaté.

ÉTAGE ALBIEN, GAULT INFÉRIEUR

J'ai dix-neuf espèces d'Échinides à mentionner dans le gault inférieur :

PELTASTES
Studeri
PSEUDODIADEMA
Rhodani
Brongniarti
DISCOIDEA
rotula
conica
subuculus
cylindrica
ECHINOCONUS
castanea
mixtus
nucula
CATOPYGUS
cylindricus
PYGURUS
Ricordeanus
COLLYRITES
Moussoni
HOLASTER
lævis
Perezii
suborbicularis
EPIASTER
Ricordeanus
distinctus
HEMIASTER
minimus.

Dix espèces paraissent lui être spéciales :

Peltastes Studeri
Pseudodiadema Rhodani
Pseud. Brongniarti
Discoidea conica
Echinoconus mixtus
Echinoconus nucula
Catopygus cylindricus
Pygurus Ricordeanus
Collyrites Moussoni
Epiaster Ricordeanus.

Six espèces passent à l'étage vraconien ou gault supérieur :

Discoidea subuculus
Holaster lævis
Holaster Perezii
Holaster suborbicularis
Epiaster distinctus
Hemiaster minimus.

Cinq espèces enfin remontent dans l'étage rhotomagien :

Discoidea rotula
Discoidea cylindrica
Echinoconus castanea
Holaster lævis
Epiaster distinctus

et il faudrait encore y ajouter l'*Hol. suborbicularis* qui, en France (mais pas en Suisse), se trouve toujours dans l'étage cénomanien inférieur.

Ces résultats ne peuvent être regardés que comme provisoires, parce que la distinction entre la faune du gault inférieur, celle du gault supérieur et celle du rhotomagien n'a pas été établie partout dans les Alpes avec une précision suffisante, et il est probable que le nombre des espèces qui passent de la couche inférieure dans les supérieures tendra à s'augmenter.

Quoi qu'il en soit, avec le gault inférieur commence une faune échinitique toute nouvelle, puisque, jusqu'ici, une seule espèce, l'*Echinoconus castanea* (représentée par deux ou trois exemplaires), a été trouvée dans une couche inférieure, dans l'aptien proprement dit.

ÉTAGE VRACONIEN, GAULT SUPÉRIEUR

Les couches auxquelles M. Renevier a donné le nom d'étage vraconien sont intermédiaires entre le gault inférieur et l'étage rhotomagien ou cénomanien inférieur. On les désigne aussi sous le nom de gault supérieur. Leur faune contient un mélange d'espèces appartenant à ces deux derniers horizons et les relie étroitement entre eux. Le nom de vraconien vient du hameau de la Vraconne près de Sainte-Croix, dans les environs duquel le gault supérieur est particulièrement caractérisé. On le rencontre aussi sur plusieurs points des Alpes. On connaît maintenant treize espèces d'Échinides dans l'étage vraconien, et ce nombre sera peut-être augmenté lorsque cet étage sera partout exactement séparé du gault inférieur. En voici l'énumération :

Cidaris
Carteri
Berthelini
vesiculosa
Peltastes
clathratus
Pseudodiadema
Blancheti
Discoidea
subuculus
Holaster
lævis
Perezii
suborbicularis
subglobosus
Bischoffi
Epiaster
distinctus
Hemiaster
minimus.

En Suisse, cinq de ces espèces sont spéciales à l'étage vraconien :

Cidaris Carteri
Cid. Berthelini
Cid. vesiculosa
Peltastes clathratus
Pseudodiadema Blancheti

mais elles se retrouvent dans d'autres contrées et toutes dans l'étage cénomanien; il faut encore y ajouter quatre espèces :

Holaster lævis
Holaster subglobosus
Holaster Bischoffi
Epiaster distinctus

et enfin l'*Holaster suborbicularis* qui est une espèce essentiellement cénomanienne, bien qu'elle ne se trouve en Suisse que dans le gault inférieur.

Les espèces communes avec le gault ont été énumérées ci-dessus.

En résumé, sur les treize espèces de l'étage vraconien, six espèces ont commencé dans le gault (dont trois se trouvent généralement à ce niveau); les autres, ou bien passent à l'étage cénomanien inférieur de la Suisse, ou bien sont spéciales en Suisse à l'étage vraconien et se retrouvent dans l'étage cénomanien d'autres contrées.

ÉTAGE ROTHOMAGIEN, CÉNOMANIEN INFÉRIEUR

Huit espèces d'Échinides seulement se montrent dans les couches rothomagiennes de la Suisse où cet étage est du reste très-peu développé. Ce sont :

PSEUDODIADEMA
tenue
DISCOIDEA
rotula
cylindrica
ECHINOCONUS
castanea
HOLASTER
lævis
subglobosus
HOLASTER
Bischoffi
EPIASTER
distinctus

Sur ces huit espèces, une seule est spéciale à l'étage, le *Pseudodiadema tenue.*

Les sept autres ont déjà été citées dans l'étage vraconien ou dans le gault inférieur.

ÉTAGE SÉNONIEN

Cet étage, assez développé dans certaines parties des Alpes où il est connu sous le nom de Seewerkalk, se montre très-peu fossilifère, et il n'a fourni jusqu'ici que quatre espèces d'Échinides :

Echinocorys vulgaris
Cardiaster subtrigonatus
Cardiaster Gillieroni
Micraster breviporus.

Les deux dernières ont été trouvées par M. Gilliéron dans un lambeau de la craie blanche qui a été découvert aux environs de Semsales.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES ESPÈCES

(N.B. — Les synonymes sont imprimés en caractères ordinaires.)

Pages

Acrocidaris depressa, A. Gras 97
Acrocid. meridanensis, Cott. 97
Acrocid. minor, Agassiz . . . 97
Acrosalenia patella, Desor . . 85
Amblypneustes rotundus, Lütken 159
Ananchytes carinata, Defr. . 309
Ananch. conica, Agassiz . . 309
Ananch. conoideus, Goldfuss. 309
Ananch crassissima, Agassiz 309
Ananch. Gravesii, Agassiz. . 309
Ananch. gibba, Lamarck . . 309
Ananch. hemisphærica, Br. . 309
Ananch. intumescens, Phill.. 309
Ananch. minor, Blainville . . 309
Ananch. ovata, Lamarck . . 308
Ananch. pustulosa, Lamarck 308
Ananch. quadriradiatus, Blainville 309
Ananch. rustica, Defrance . 309
Ananch. semiglobus, Lamarck 308
Ananch. striata, Lamarck. . 308
Arbacia pilos, Agassiz. . . . 156
Botriopygus Campicheanus, d'Orbigny. 229

Pages

Botr. cylindricus, Desor . . . 224
Botr. Escheri, Desor. 231
Botr. minor, d'Orbigny . . . 221
Botr. Morloti, Desor 226
Botr. nucula, Desor 216
Botr. obovatus, d'Orbigny . . 220
Botr. Sueurii, Desor. 231
Botr. testudo, Desor. 218
Botr. valdensis, P. de Loriol. 219
Cardiaster Gillieroni, P. de L. 337
Card. italicus, d'Orbigny . . 336
Card. prestensis, Desor . . . 318
Card. subtrigonatus, P. de L. 336
Catopygus alpinus, Agassiz . 247
Cat. castanea, Agassiz. . . . 191
Cat. cylindricus, Desor . . . 278
Cat. depressus, Agassiz . . . 191
Cat. Gresslyi, Agassiz 242
Cat. nasutus, Desor 275
Cat. neocomiensis, Agassiz . 241
Cat. obovatus, Agassiz . . . 220
Cat. prestensis, P. de Loriol. 277
Cat. Renaudi, Agassiz. . . . 234
Cat. Switensis, Desor 274
Cidaris alpina, Cotteau . . . 38

Pages

Cid. autissiodorensis, Cotteau 33
Cid. Berthelini, Cotteau . . . 55
Cid. Campichei, P. de Loriol 32
Cid. Carteri, Forbes 52
Cid. clunifera, Agassiz . . . 88
Cid. cornifera, Agassiz . . . 49
Cid. cydonifera, Agassiz. . . 36
Cid. farringdonensis, Wright. 51
Cid. friburgensis, P. de Loriol 42
Cid. gemma, Desor 29
Cid Gillieroni, P. de Loriol. 42
Cid. heteracantha, A. Gras . 49
Cid. hirsuta, Marcou. 33
Cid. Justiana, C. Mayer . . . 41
Cid. Lardyi, Desor 45
Cid. malum, A. Gras 47
Cid. meridanensis, Ooster (non Cotteau) 38
Cid. meridanensis, Cotteau . 31
Cid. muricata, Rœmer. . . . 33
Cid. perforata, Rœmer . . . 53
Cid. pretiosa, Desor 25
Cid. prismatica, A. Gras . . 58
Cid. problematica, Cotteau . 35
Cid. punctata, Rœmer. . . . 43

Pages

Psamm. Rochati, Desor . . . 170
Psamm. salevensis, P. de L. 166
Psamm. tenuis, Desor. . . . 161
Pseudocidaris clunifera, P. de Loriol. 88
Pseudodiadema autissiodorense, Cotteau. 125
Pseudod. Blancheti, Desor . 120
Pseudod. Bourgueti, Desor . 107
Pseudod. Brongniarti, Desor. 132
Pseudod. Caroli, P. de Loriol 104
Pseudod. carthusianum, Desor 114
Pseudod. Delaharpei, Desor . 123
Pseudod. Foucardi, Desor . . 107
Pseudod. gemmeum, P. de L 105
Pseudod. Grasi, Desor . . . 102
Pseudod. Guirandi, Cotteau . 100
Pseudod. gurgitis, P. de Lor. 116
Pseudod. Jaccardi, Cotteau . 112
Pseudod. Lucæ, Desor . . . 118
Pseudod macrostoma, Desor 110
Pseudod. Malbosi, Cotteau. . 128
Pseudod. miliare, Desor. . . 110
Pseudod. neocomiensis, Cott. . 141
Pseudod. Perriqueti, Desor . 110
Pseudod. Picteti, Desor . . . 127
Pseudod. Raulini, Desor. . . 123
Pseudod. Renevieri, Cotteau . 130
Pseudod. Repellini, Desor . . 136
Pseudod. Rhodani, Desor . . 118
Pseudod. Robinaldinum, Cott. 125
Pseudod. rotulare, Agassiz. . 109
Pseudod. tenue, Desor. . . . 122
Pseudod. triseriale, Desor. . 110
Pseudod. Triboleti, Cotteau . 123
Pseudod. verruculatum, P. de Loriol 103
Pseudod. virgo, Desor. . . . 142
Pygaster Kœchlini, Michelin. 201
Pygaulus cylindricus, Desor . 224

Pages

Pygaulus depressus, Agassiz . 109
Pygaulus depressus, A. Gras. 209
Pygaulus Desmoulini, Agassiz 209
Pygaulus Morloti, Desor . . . 226
Pygaulus ovatus, Agassiz . . 212
Pygaulus Renevieri, Desor . 214
Pygaulus sentisianus, Desor . 213
Pygaulus Studeri, Desor. . . 209
Pygaulus subinferus, Desor . 237
Pygaulus zonatus, Desor. . . 229
Pygorhynchus minor, Agassiz 221
Pygorh. obovatus, Agassiz. . 221
Pygurus Buchi, Desor. . . . 284
Pygurus Gillieroni, Desor . . 283
Pygurus minor, Agassiz . . . 221
Pygurus Montmollini, Agassiz 285
Pygurus obovatus, Agassiz . 221
Pygurus Orbignyanus, Cott. . 286
Pygurus productus, Agassiz . 289
Pygurus Ricordeanus, d'Orb. 291
Pygurus rostratus, Agassiz. . 281
Pygurus salevensis, P. de L. 288
Pyrina Campicheana, d'Orb. 201
Pyrina castanea, Desmoulins. 191
Pyrina cylindrica, A. Gras . 204
Pyrina depressa, Desmoulins. 191
Pyrina incisa, d'Orbigny . . 201
Pyrina pygæa, Desor 204
Pyrina Raphaeli, Desor . . . 204
Pyrina Vionneti, Desor . . . 206
Rabdocidaris pavimentatus, P. de Loriol. 61
Rabdoc. Salviensis, Cotteau . 64
Rabdoc. Sanctæ Crucis, Cott. 60
Rabdoc. thunensis, P. de L. . 62
Rabdoc. tuberosa, Desor . . . 58
Rhynchopygus nasutus, Desor 275
Salenia areolata, Agassiz . . 68
Sal. clathrata, Agassiz. . . . 77
Sal. folium querci, Desor . . 80

Pages

Sal. ornata, Agassiz 77
Sal. peltata, Agassiz. 147
Sal. prestensis, Desor 82
Sal. scutigera, Agassiz. . . . 80
Sal. stellulata, Agassiz. . . . 68
Sal. Studeri, Agassiz 75
Sal. Triboleti, Desor 82
Sal. umbrella, Agassiz. . . . 77
Scutella depressa, Woodward 187
Scut. hemisphærica, Woodw. 187
Spatangus helvetianus, Schl. 343
Spat. hemisphæricus, Phill. . 330
Spat. intermedius, Münster . 313
Spat. lævis, de Luc 319
Spat. Murchisonianus, Mantell. 374
Spat nodulosus, Goldfuss . . 319
Spat. oblongus, de Luc . . . 355
Spat. retusus, Lamarck . . . 330
Spat. subglobosus, Leske . . 330
Tetragramma Brongniarti, Agassiz. 132
Toxaster Bertheloti, A. Gras 355
Toxaster Brunneri, Merian. . 350
Toxaster Campichei, Desor . 341
Toxaster Collegnii, Desm. . . 350
Toxaster Couloni, Agassiz . . 355
Toxaster gibbus, Agassiz . . 349
Toxaster Grailloti, Cotteau. . 347
Toxaster Leymerianus, Desor 250
Toxaster Michelini, Cotteau . 343
Toxaster micrasteriformis, A. Gras. 350
Toxaster oblongus, Agassiz . 355
Toxaster Ricordeanus, Cott. 347
Trematopygus Campicheanus, d'Orbigny. 258
Trem. excentricus, Pictet et R. 249
Trem. grasanus, d'Orbigny . 255
Trem. Olfersii, d'Orbigny . . 258

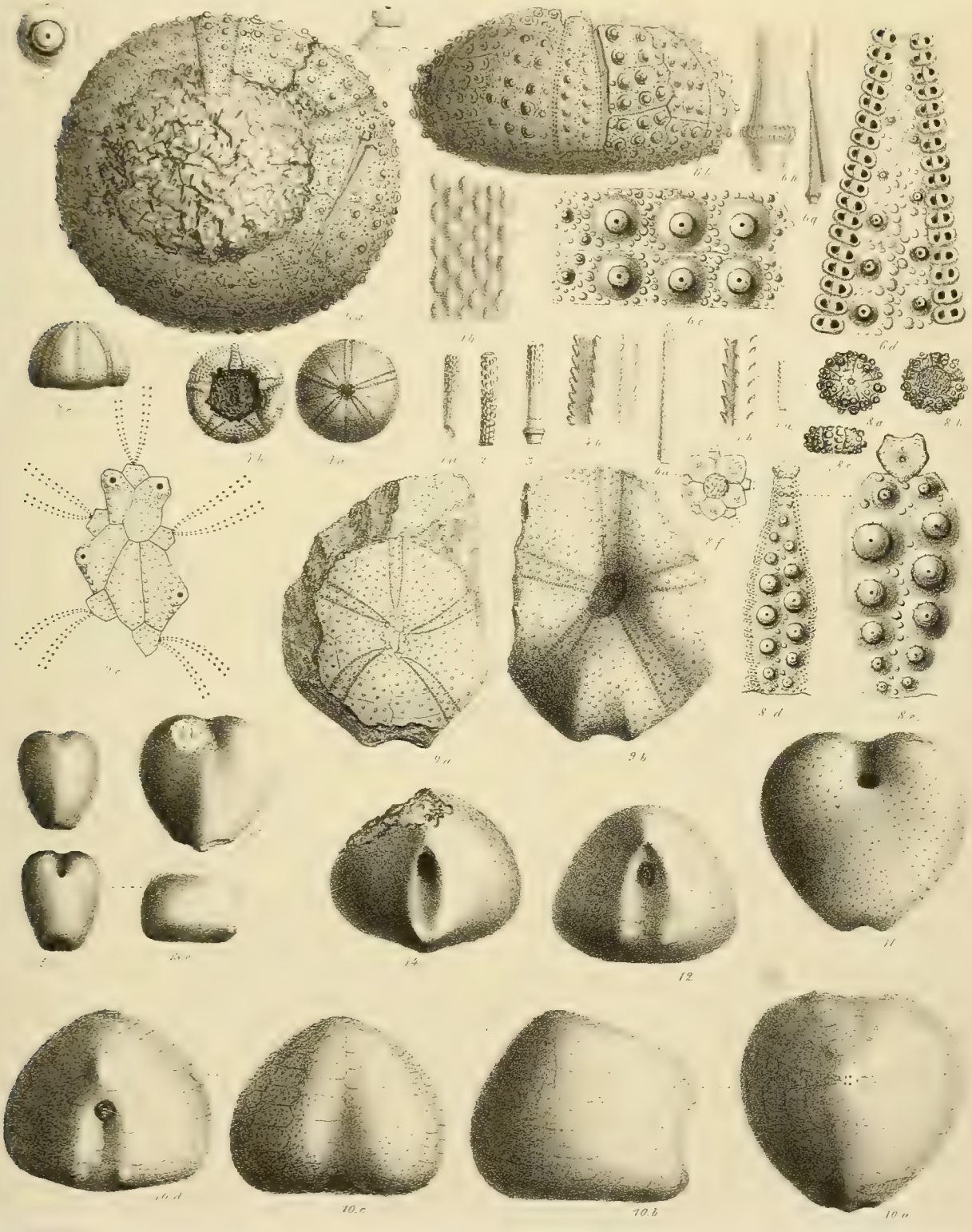

Fig. 1-3. CIDARIS Wrightii, Desor. Fig. 4-5. C. taxacantha, Waagen. Fig. 6. HEMIPEDINA marchamensis, Wright. Fig. 7 MAGNOSIA decorata, Desor. - Fig. 8 HEMIPYGUS Matheyi, P. de L. - Fig. 9 PACHYCLYPUS semiglobus. Desor. Fig. 10-13 METAPORHINUS convexus, Cotteau. - Fig. 14-15. M. berriasensis, P. de L.

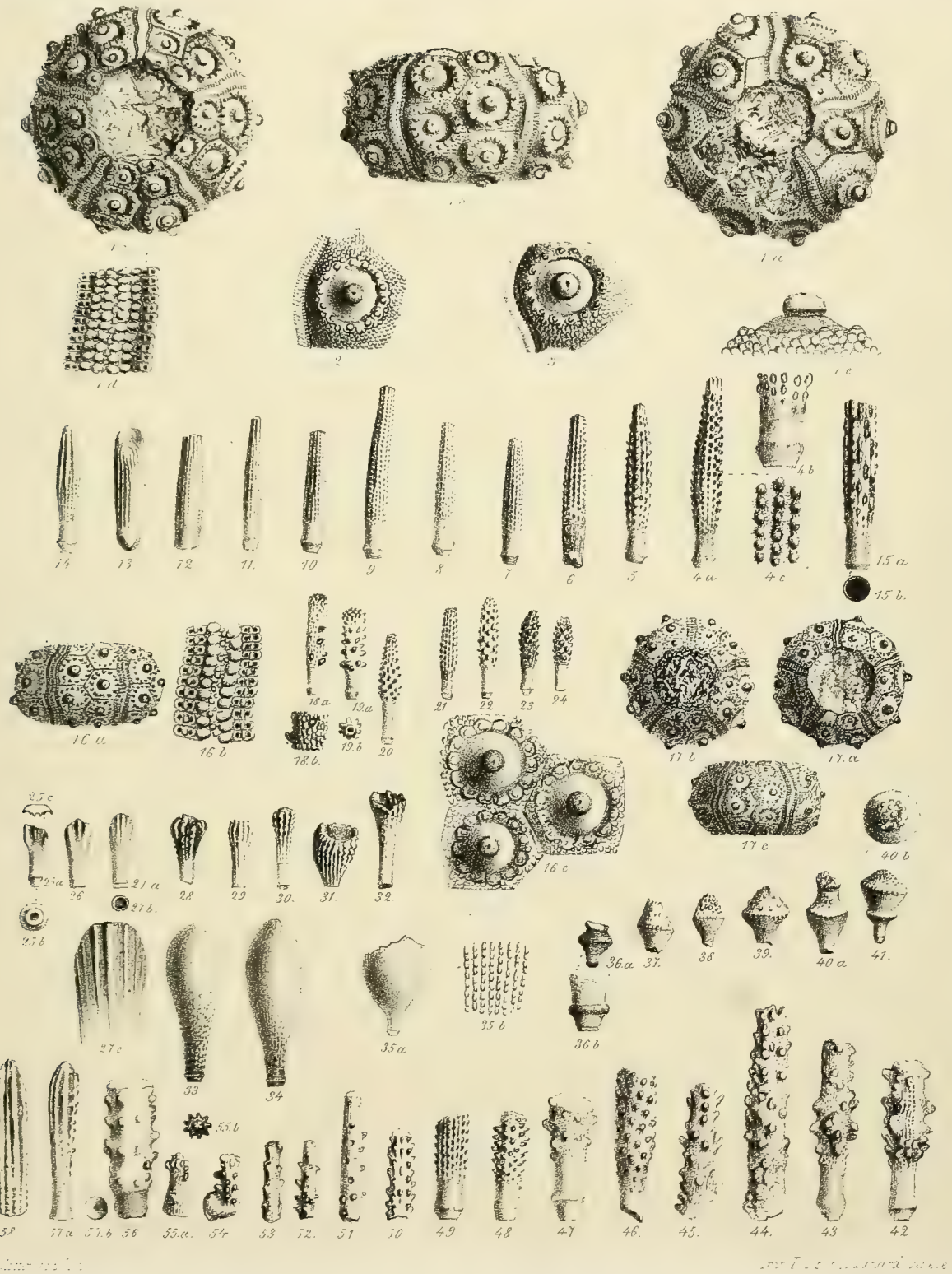

Fig. 1-15. CIDARIS pretiosa, Desor.–Fig. 16-24. C. pustulosa, A. Gras.–Fig. 25-27. C. meridanensis, Cotteau.
Fig. 28-32. C. Campichei, P. de L.– Fig. 33-34. C. punctatissima. Ag.–Fig. 35. C. cydonifera, Ag.
Fig. 36-41. C. problematica, Cotteau–Fig. 42-58. C. muricata, Roemer.

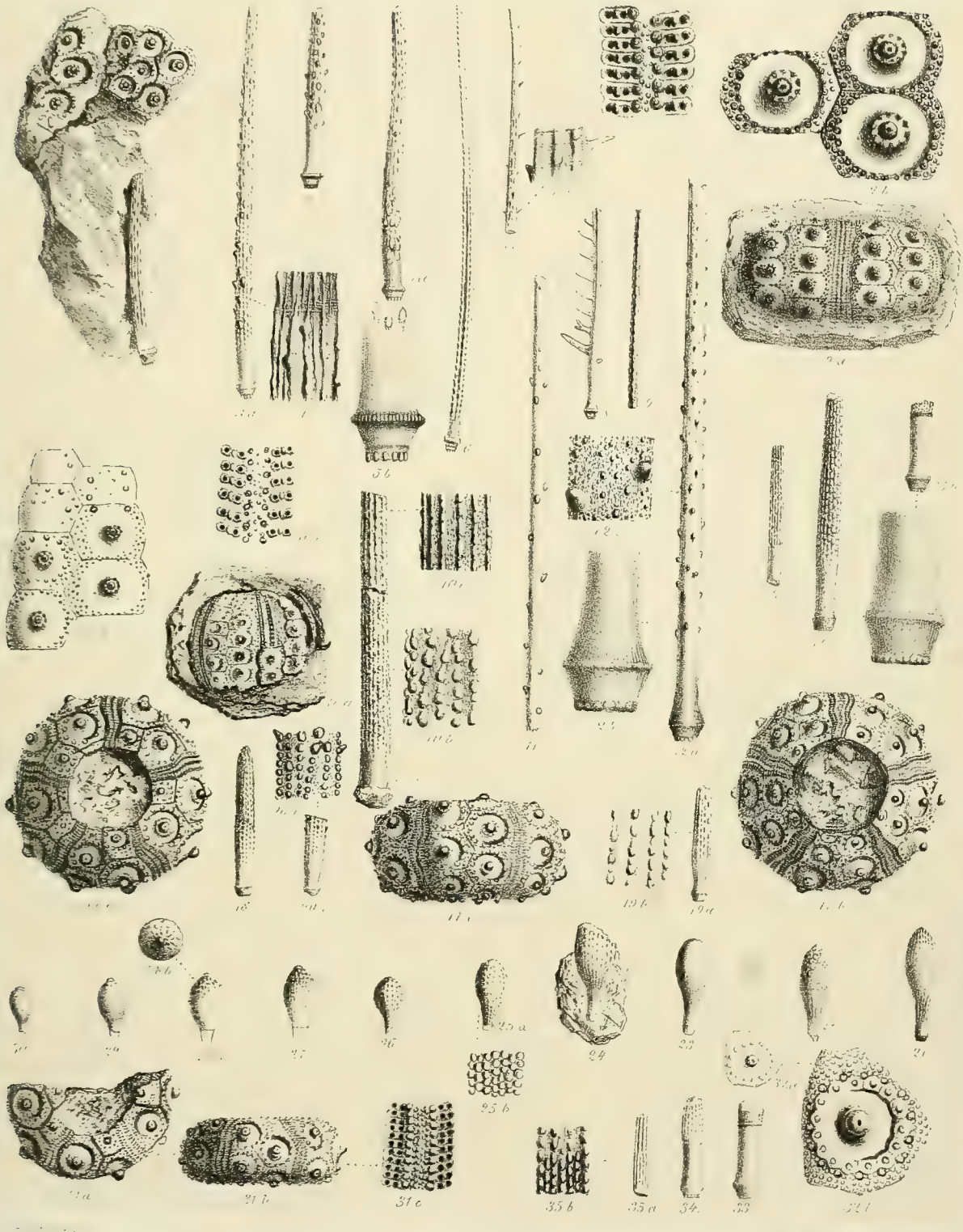

Fig. 1-9. CIDARIS alpina Cotteau. - Fig. 10 C. Justiana C. Mayer - Fig. 11-12 C. friburgensis, P. de L.
Fig. 13-15. C. punctata Roemer. - Fig. 16. C. Gillieroni P. de L. - Fig. 17.-20. C. Lardyi, Desor.
Fig. 21-30 C. cornifera. Ag. - Fig. 31-35 C. farringdonensis, Wright

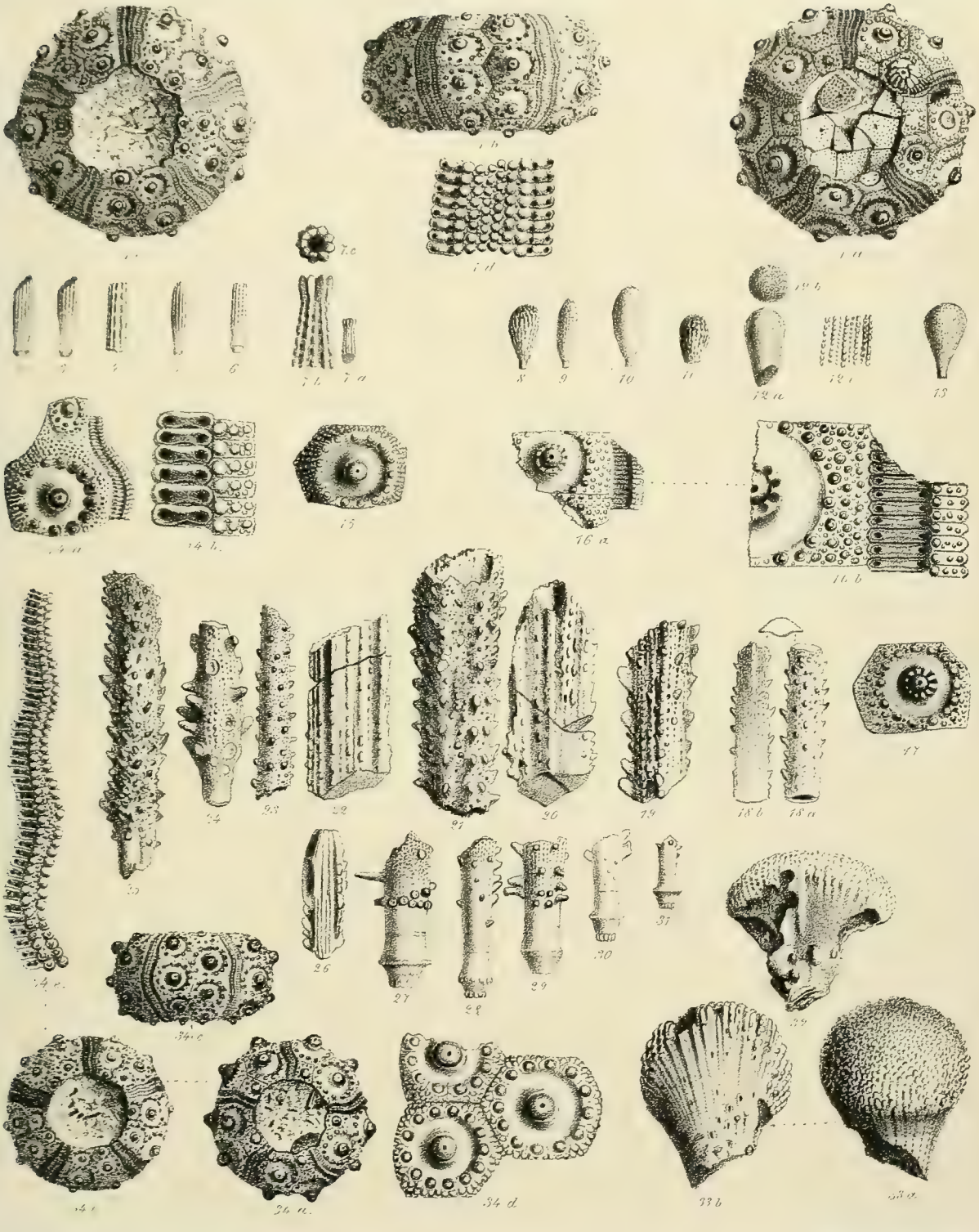

Fig. 1. CIDARIS malum, A. Gras. - Fig. 2. 7. C. vesiculosa, Goldf. - Fig. 8-13. C. Berthelini Cotteau
Fig. 14-15 RABDOCIDARIS Sanctæ Crucis, Cotteau. Fig. 16-31. R. tuberosa, (A. Gras) Desor.
Fig. 32. 33. R. pavimentatus, P. de L. Fig. 34. LEIOCIDARIS Salviensis, (Cotteau) P. de L.

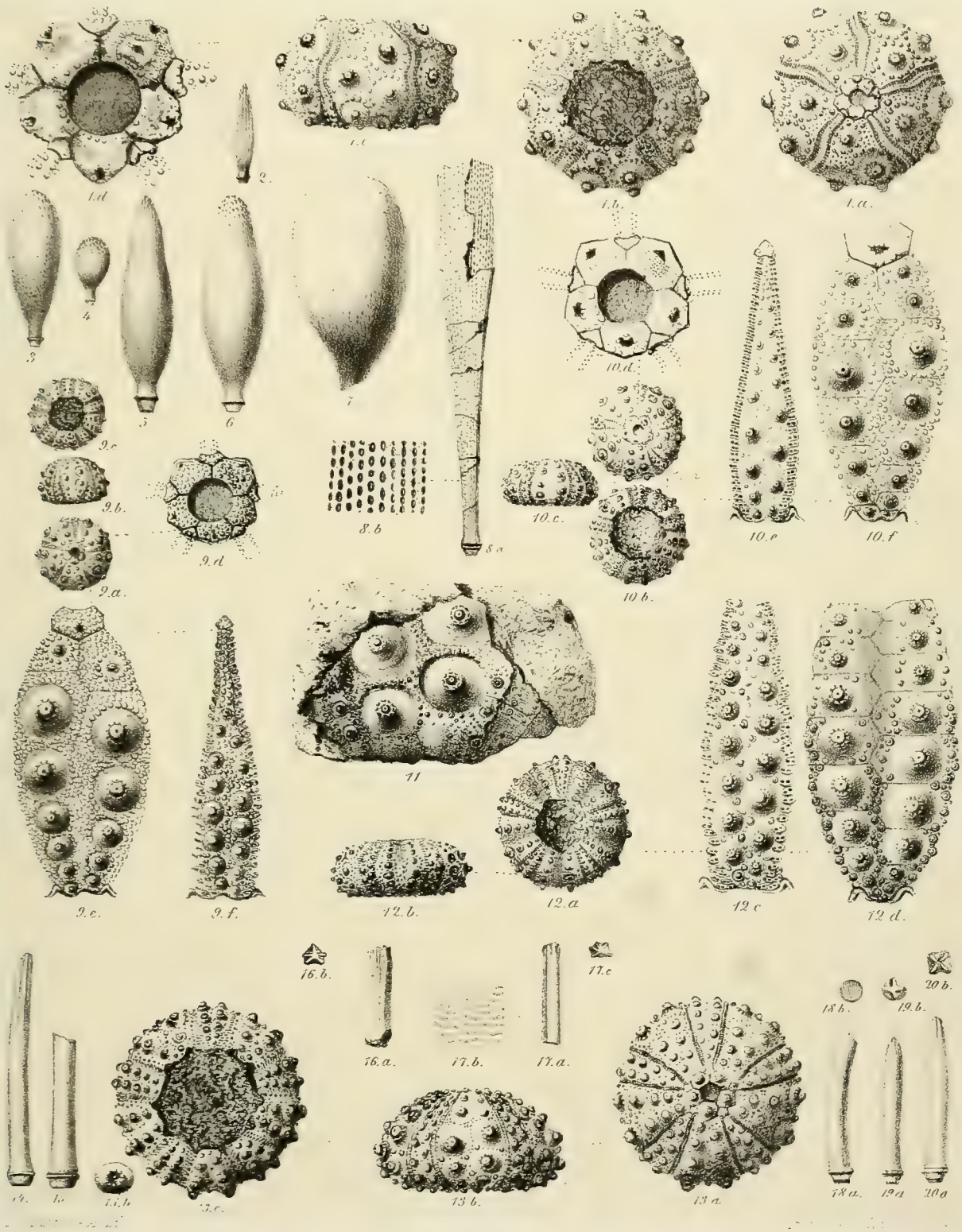

Fig. 1 7. PSEUDOCIDARIS clunifera, (Ag.) P. de L. - Fig. 8. RABDOCIDARIS thunensis, P. de L.
Fig. 9. HEMICIDARIS acinum, Desor. - Fig. 10. H. saleniformis, Desor. - Fig. 11. H. Gillieroni, P. de L.
Fig. 12. PSEUDODIADEMA Grasi, Desor. - Fig. 13 20. ACROCIDARIS MINOR. Ag.

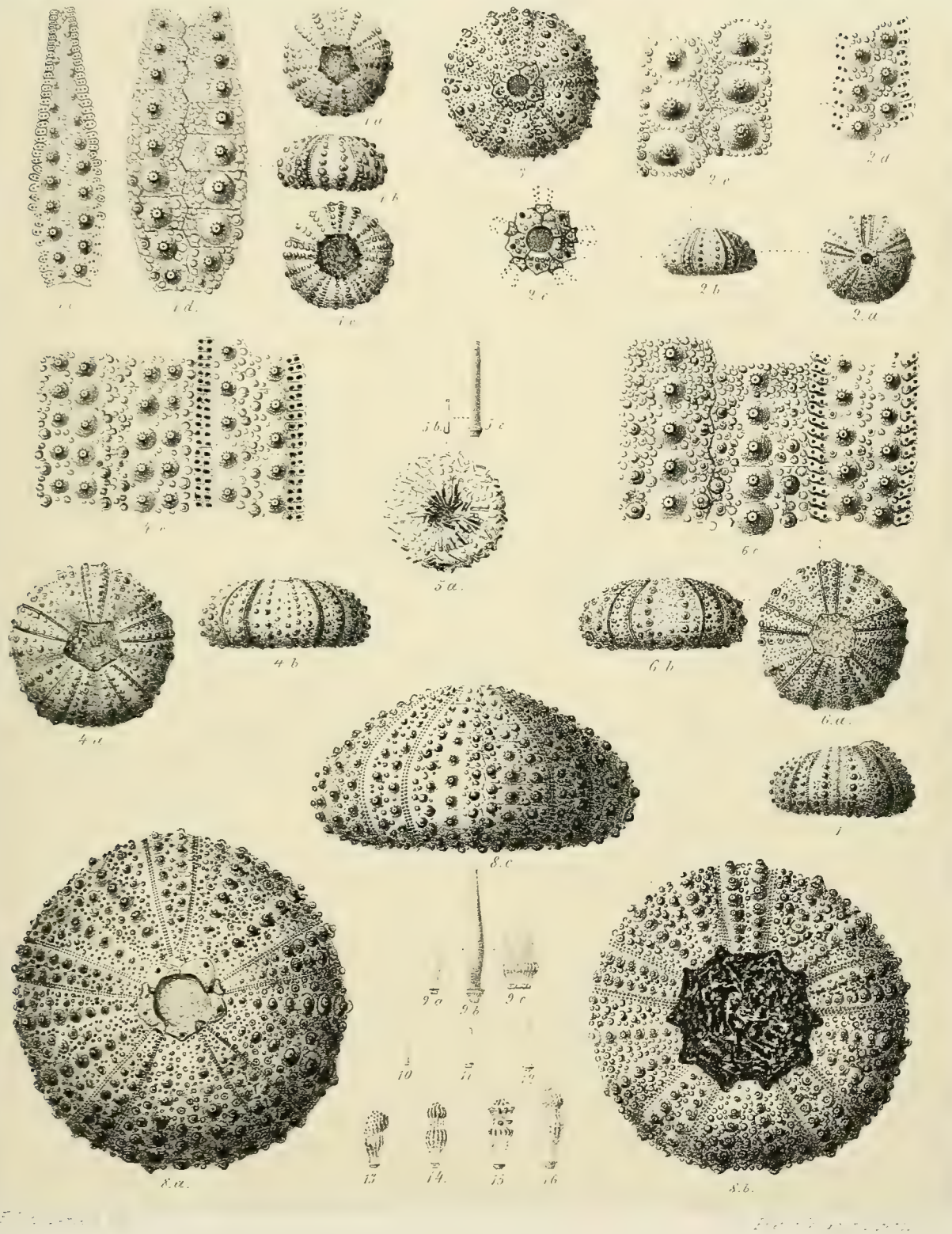

Fig. 1 PSEUDODIADEMA gemmeum, Desor. Fig. 2-3 PS. Guirandi, Cotteau. Fig. 4-5 PS. rotulare (Ag.) Desor. Fig. 6-7 PS. Bourgueti, (Ag.) Desor. Fig. 8 PS. Jaccardi, Cotteau. Fig. 9-12 PS. Caroli, P. de L. Fig. 13-16 PS. verruculatum, P. de L.

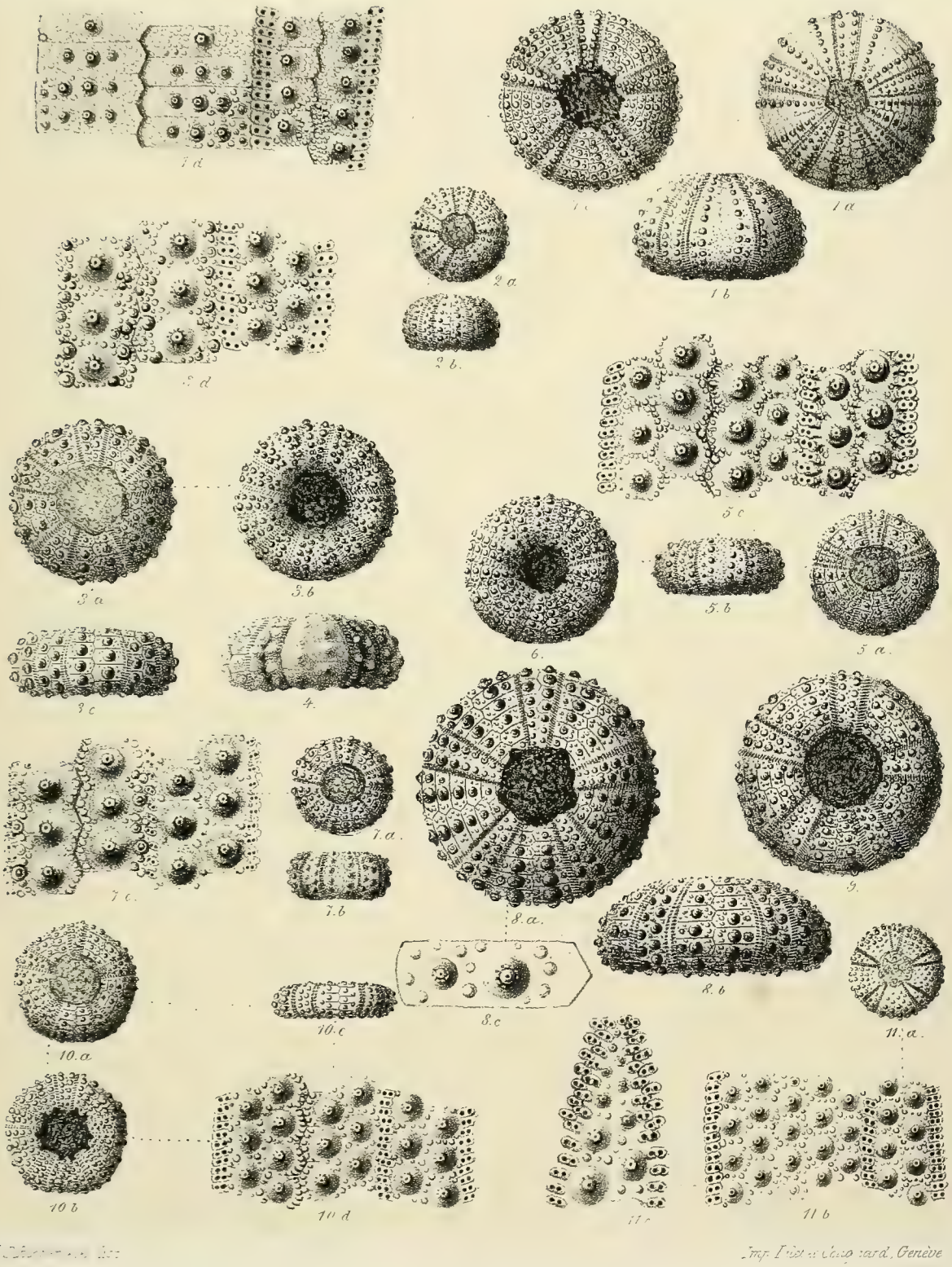

Fig. 1-2. PSEUDODIADEMA carthusianum (A.Gras.) Desor.-Fig. 3-4 PS. Rhodani, Brongniart.
Fig. 5-6 PS. Blancheti, Desor.-Fig. 7 PS. tenue (Ag.) Desor.
Fig. 8-9 PS. gurgitis, P. de L.-Fig. 10-11 PS. Raulini, Desor.

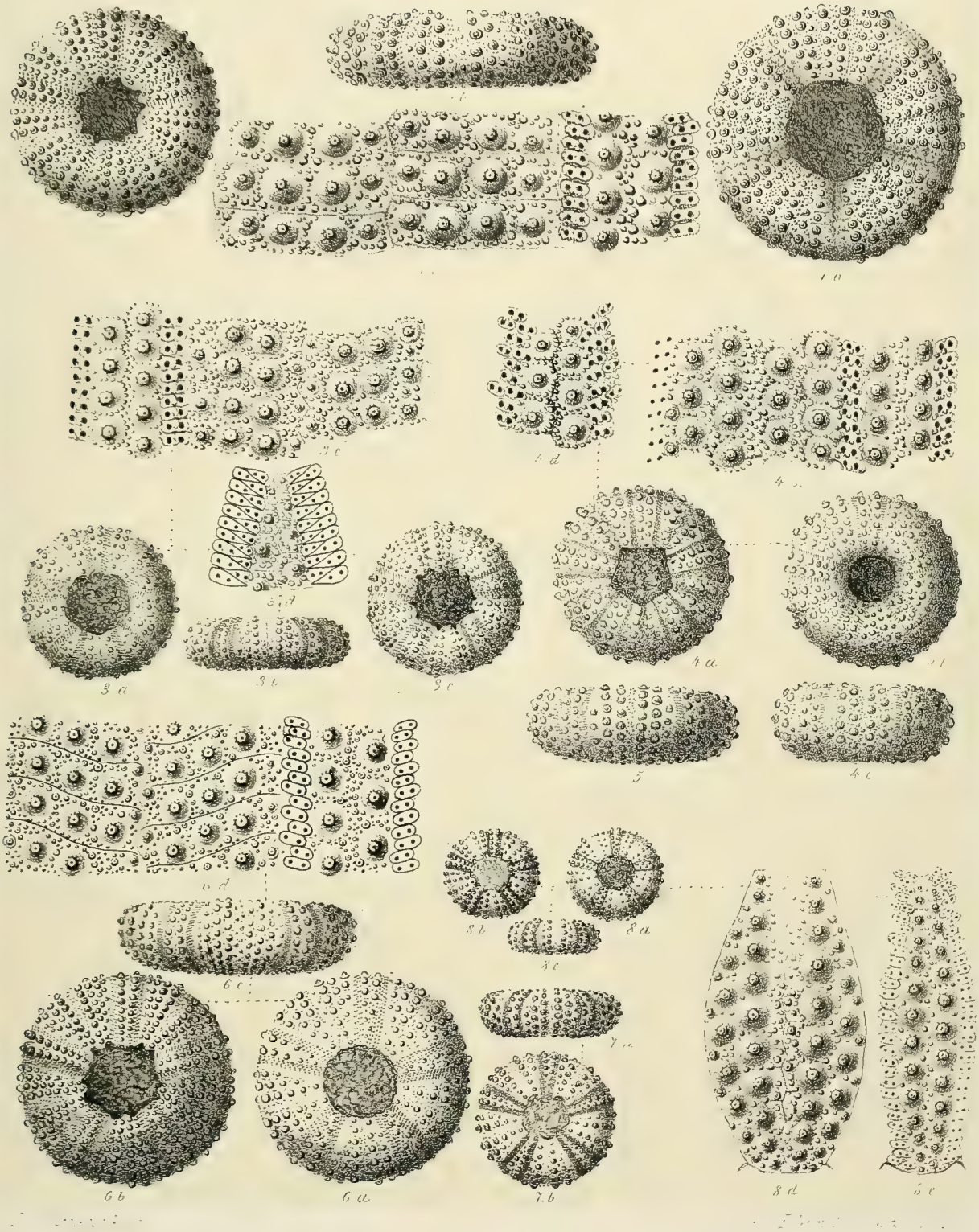

Fig. 1-2 PSEUDODIADEMA Malbosi, Cotteau (Ag) – Fig. 3 PS. autissiodorense, Cotteau
Fig. 4 5. PS. Brongniarti, (Ag) Desor. Fig. 6-7. PS. Renevieri, Cotteau.
Fig. 8 PS. Picteti Desor.

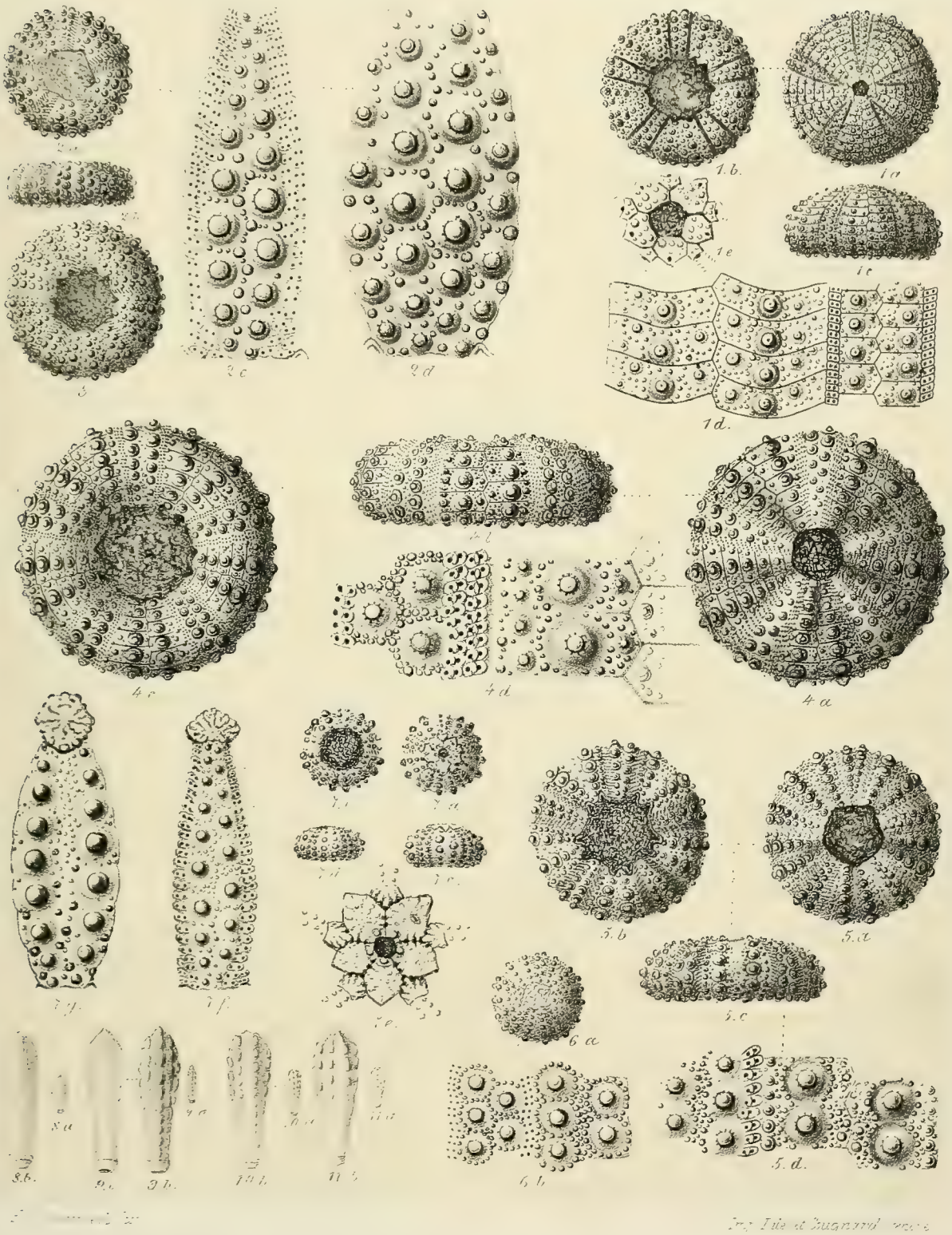

Fig. 1 ORTHOPSIS Bepellini, Cotteau Fig. 2-3 CYPHOSOMA nobile, Cotteau (Desor)
Fig. 4 C. Perroni Cotteau.— Fig. 5-6 [illegible] Lorvi, A. Gras.
Fig. 7-11 GONIOPYGUS décoratus, Desor

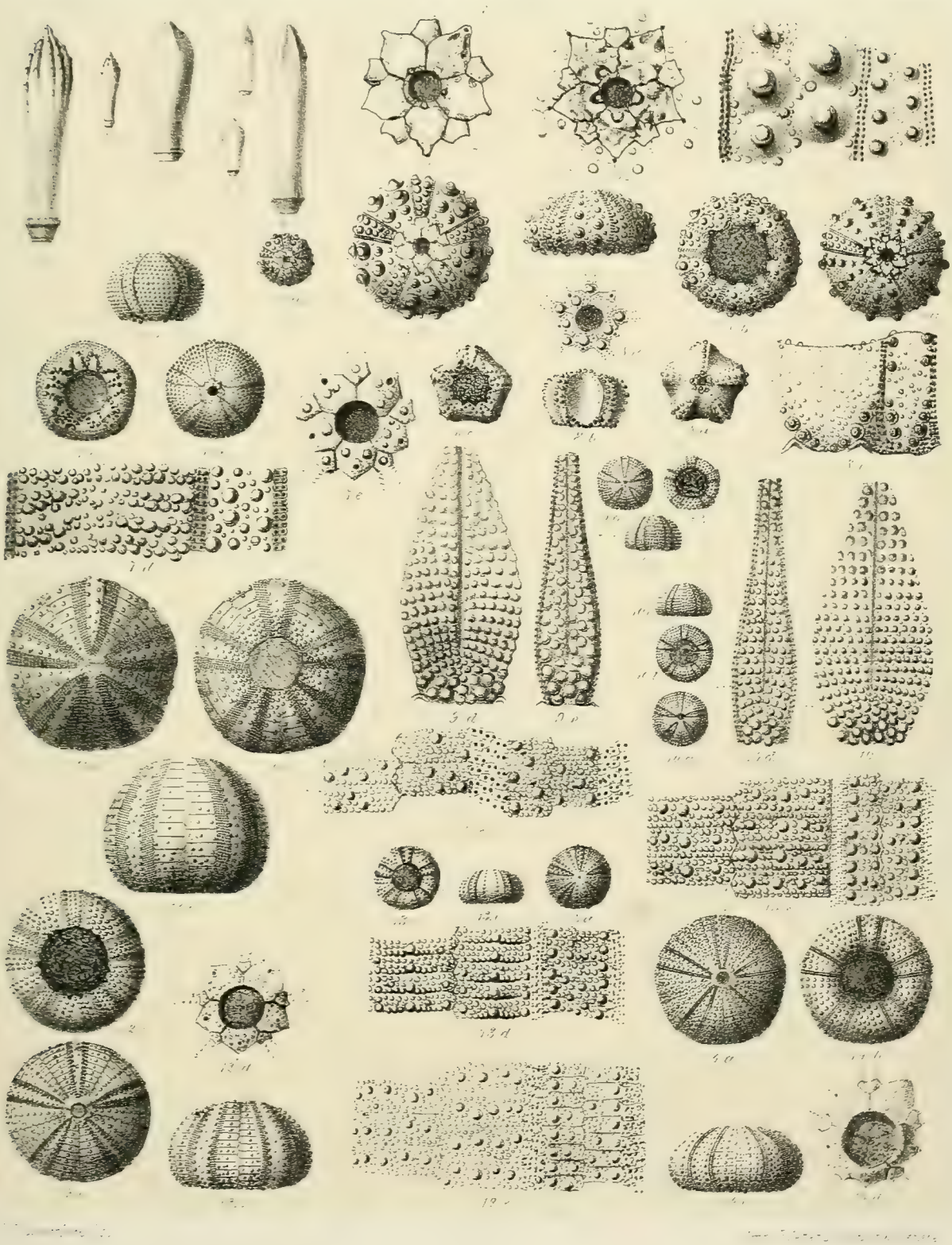

Fig. 1-6 GONIOPYGUS peltatus, Agassiz - Fig. 7. CODIOPSIS Lorini, Cotteau.- Fig. 8. CODIOPSIS Jaccardi, Cotteau.
Fig. 9. MAGNOSIA pilos, Desor.- Fig. 10 MAGNOSIA lens, Desor.- Fig. 11 CODECHINUS rotundus, Desor. (A. Gras)
Fig. 12 PSAMMECHINUS tenuis, Desor.,- Fig. 13 PS. Montmolini, Desor. – Fig. 14 PS. Hiselyi, Desor.

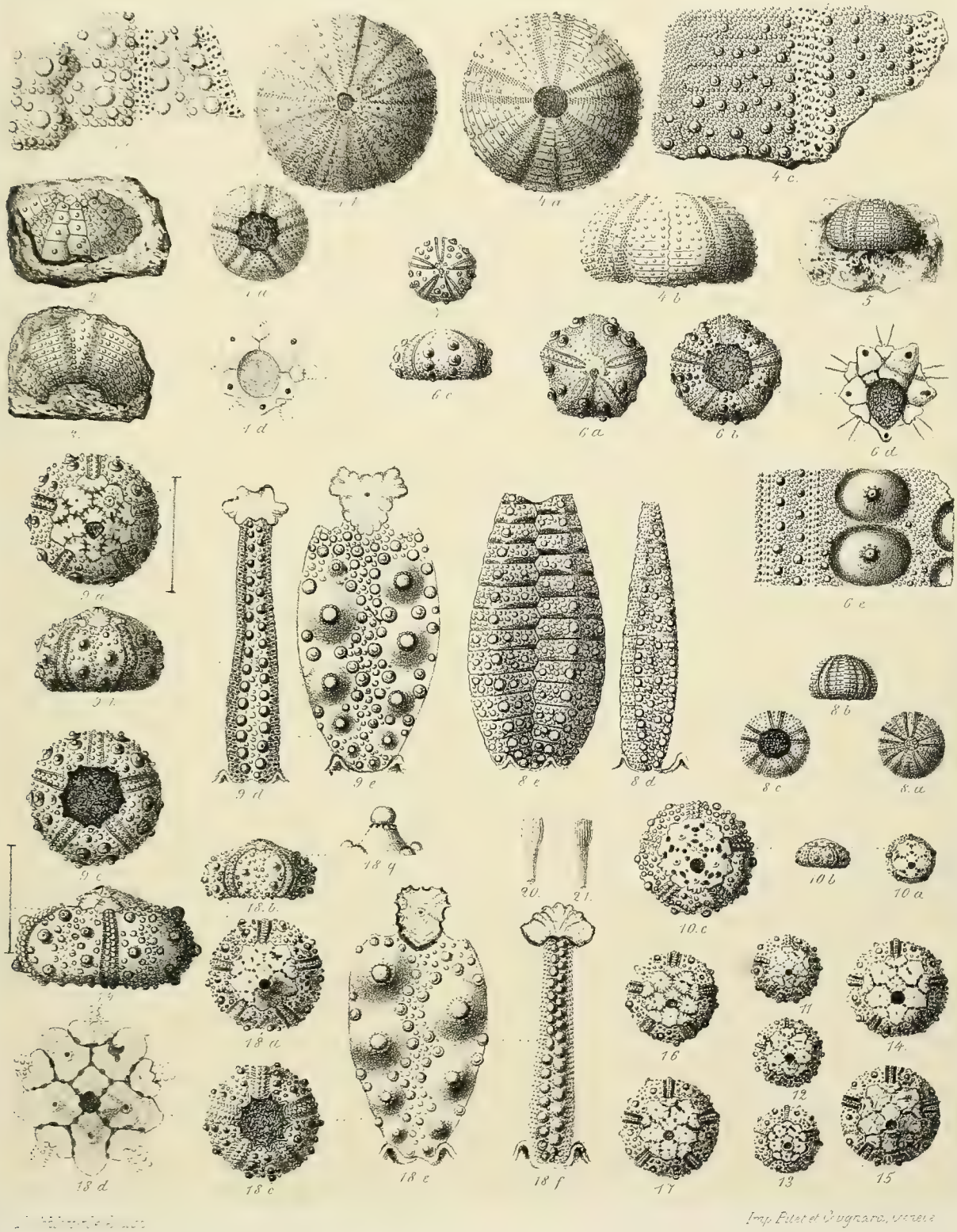

Fig. 1-3 PSAMMECHINUS salevensis, P. de L. – Fig. 4-5 Ps. Gillieroni, Cotteau, (Desor)
Fig. 6-7 ACROSALENIA patella (Ag.) Desor. – Fig. 8 GLYPTECHINUS Rochati, P. de L, (Desor)
Fig. 9 PELTASTES Lardyi Cotteau (Desor.) – Fig. 10-21 PELTASTES stellulatus, Agassiz.

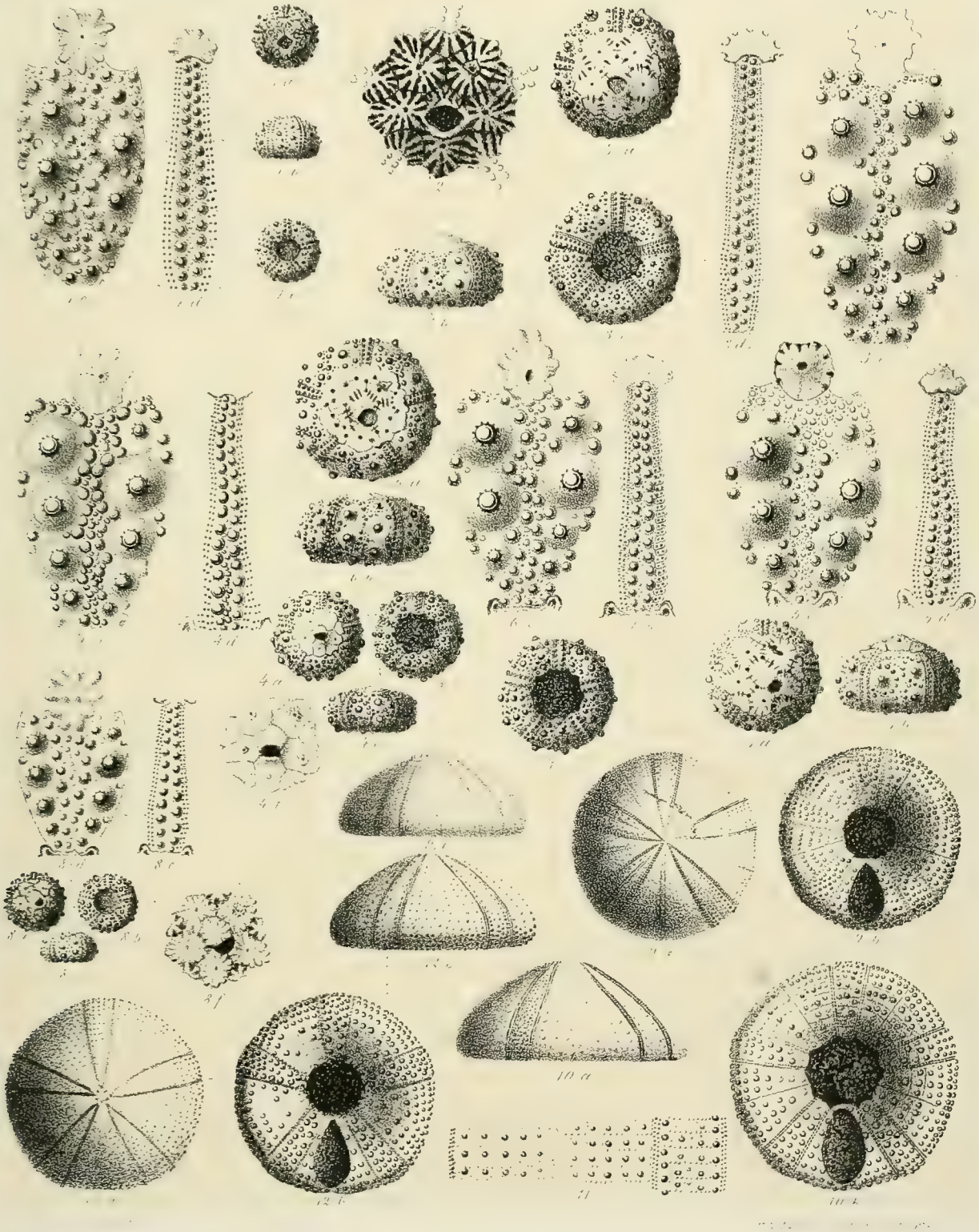

Fig. 1 PELTASTES clathratus, (Ag.) Cotteau — Fig. 2-3 P. Studeri (Ag.) Cotteau — Fig. 4 P. Cottaldinus, P. de L. Fig. 5-6-7 SALENIA prestensis, Desor. - Fig. 8 S. folium querci, Desor. - Fig. 9-12. HOLECTYPUS macropygus, Desor.

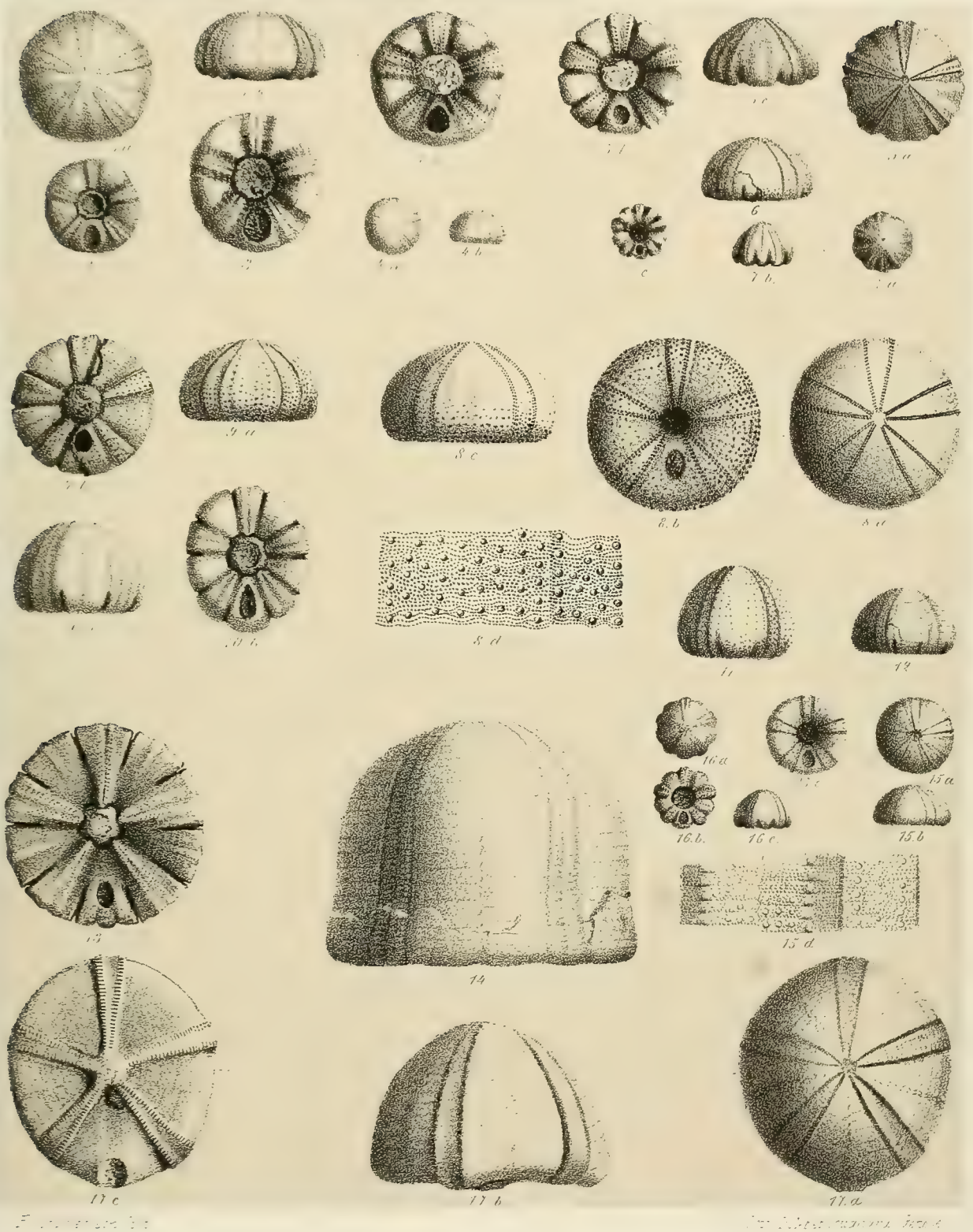

Fig. 1-4 DISCOIDEA decorata, Desor. Fig. 5-7 D. conica, Desor. - Fig. 8-12 D. rotula, Agassiz (Brongniart.)
Fig. 13-14 D. cylindrica, (Ag.) Lamarck. Fig. 15-16 D. subuculus, Klein. - Fig. 17 ECHINOCONUS mixtus, (Defr.) d'Orbigny.

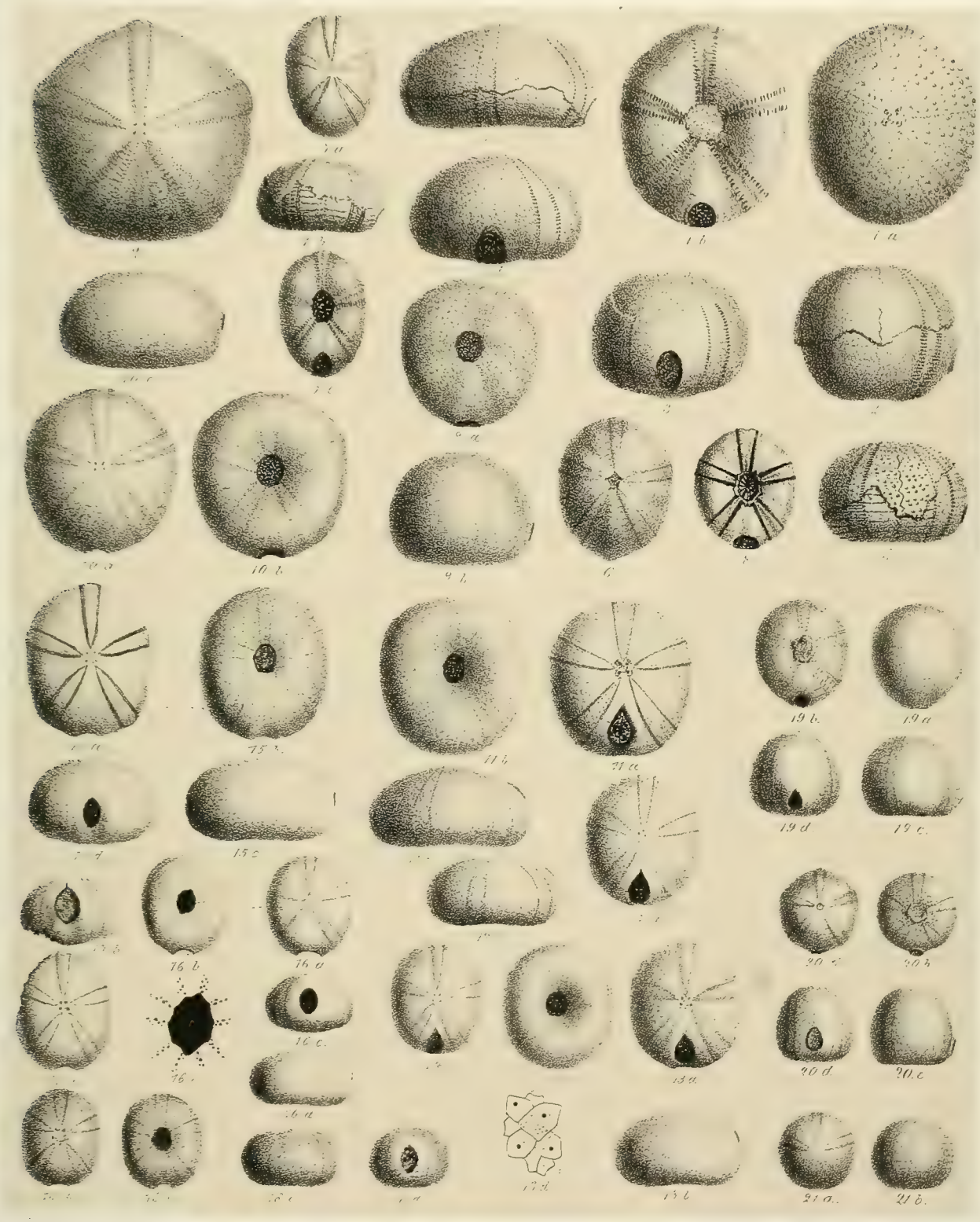

Fig. 1-10 ECHINOCONUS castanea, d'Orb. (Brgn.) – Fig. 11-14 PYRINA incisa, Ag.
Fig. 15-18 PYR. pygœa, Ag. – Fig. 19-21 ECHINOCONUS nucula, (A. Gras.) d'Orb.

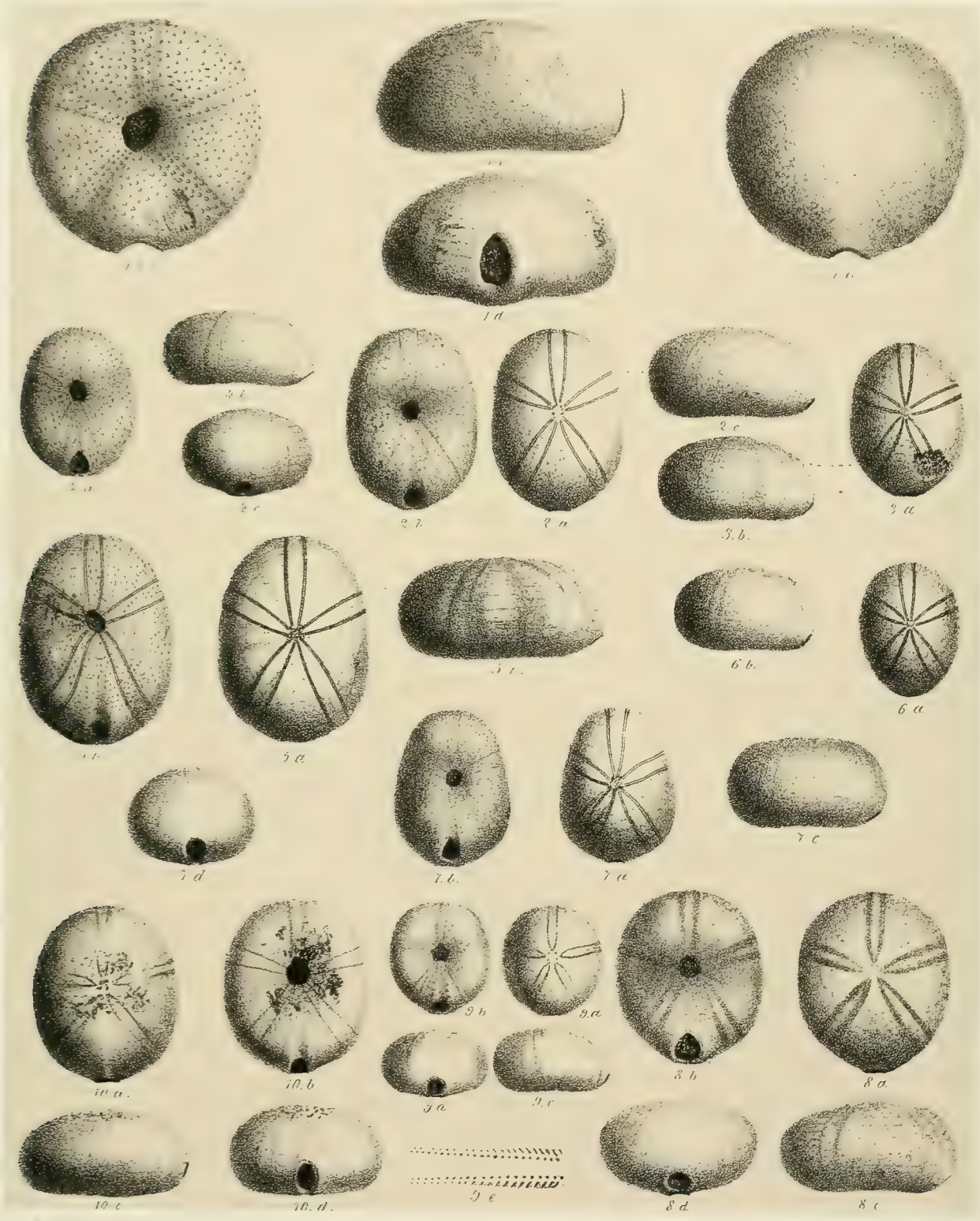

Fig. 1 PYRINA Vionneti, Desor - Fig. 2 6 PYGAULUS Desmoulinsi, Ag. - Fig. 7 PYG. ovatus, Ag.
Fig. 8 PYG. Sentisianus, Desor. - Fig. 9 PYG. Renevieri, Desor - Fig. 10 BOTRIOPYGUS nucula, Desor.

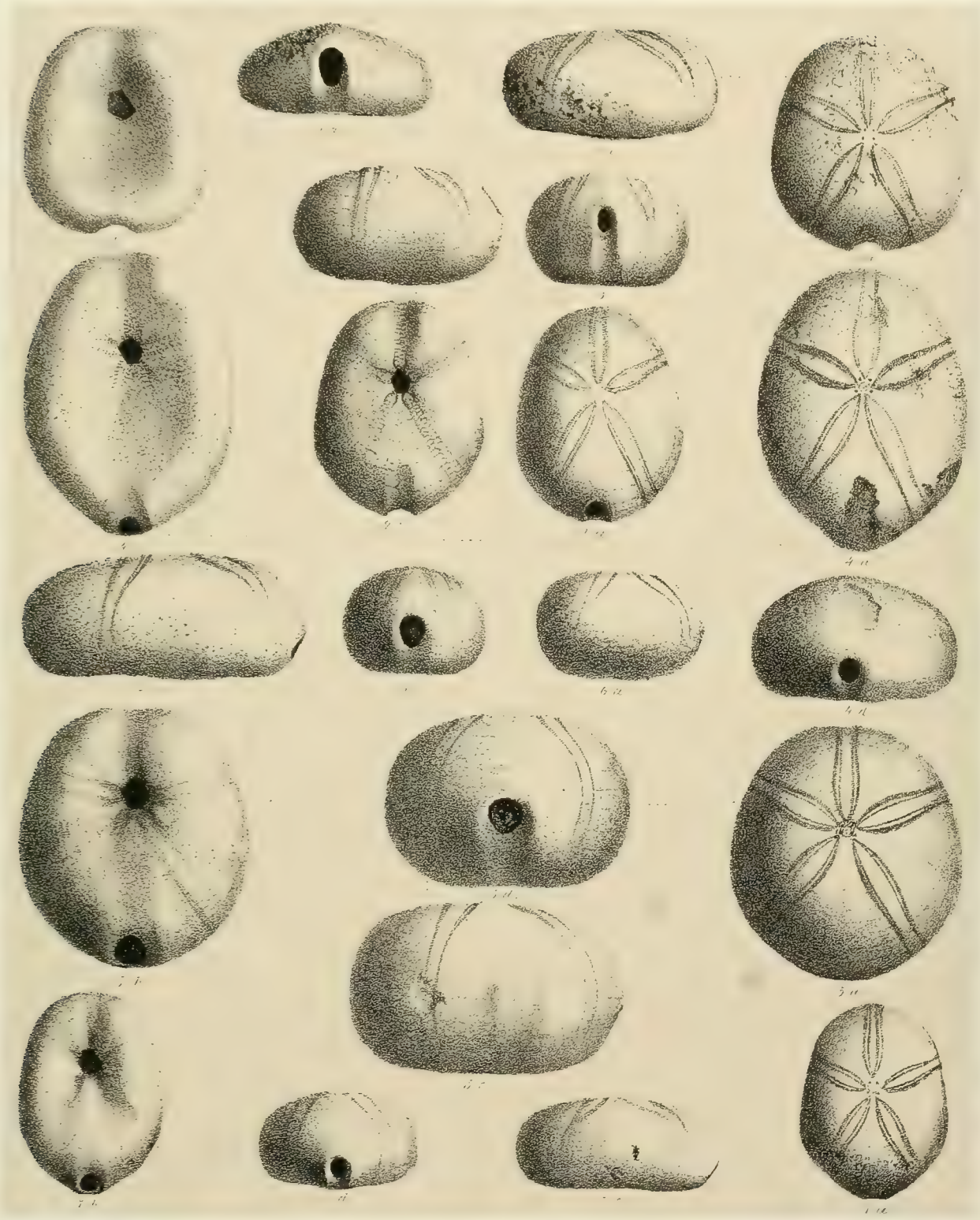

Fig. 1 BOTRIOPYGUS testudo, Desor. - Fig. 2-3 B. valdensis, P. de L. - Fig. 4-6 B. cylindricus, Desor.
Fig. 7 B. Sueuri, Desor.

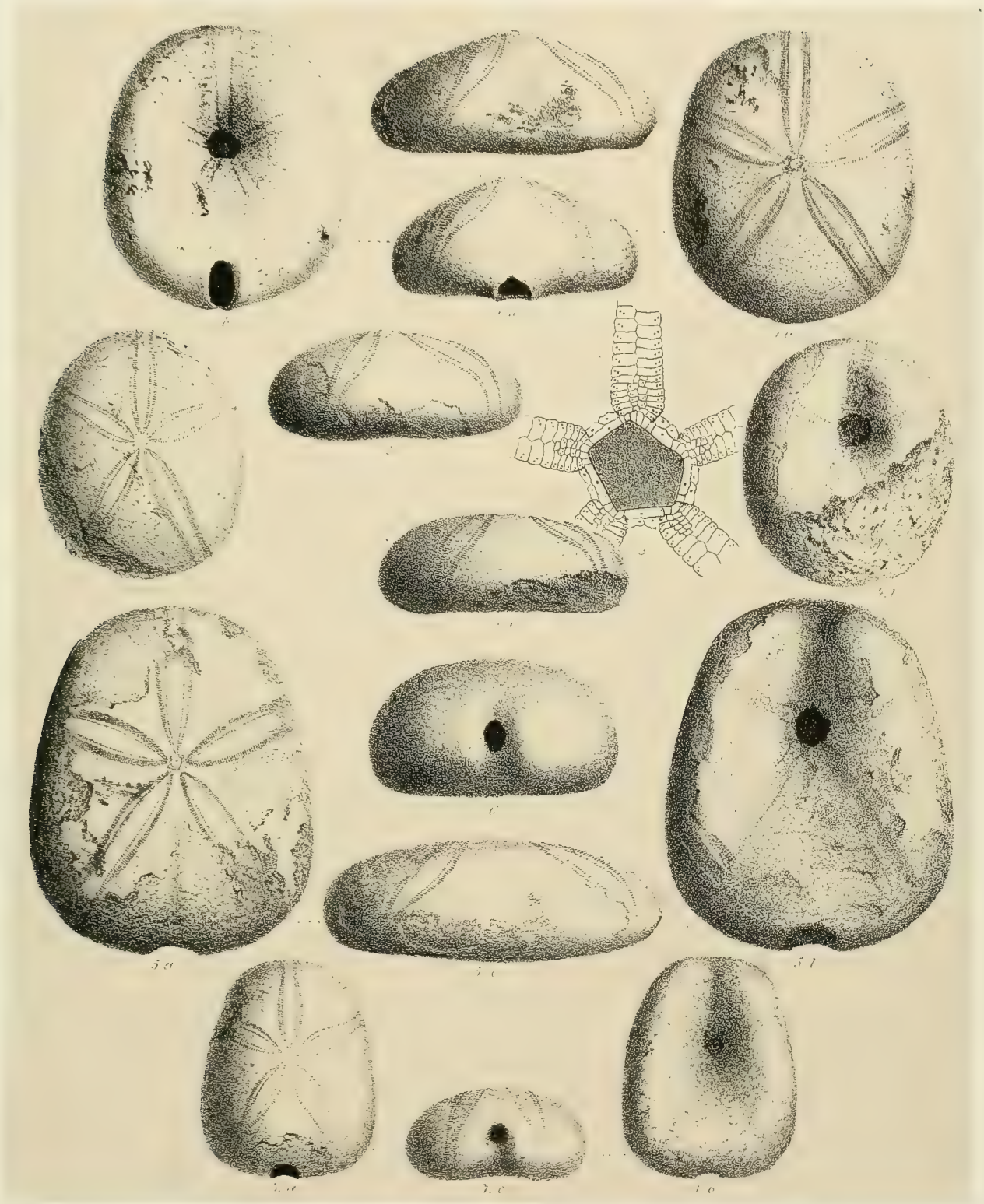

Fig. 1-3. BOTRIOPYGUS Morloti, Desor. – Fig. 4 B. campicheanus, d'Orb – Fig. 5-7 B. Escheri, Desor.

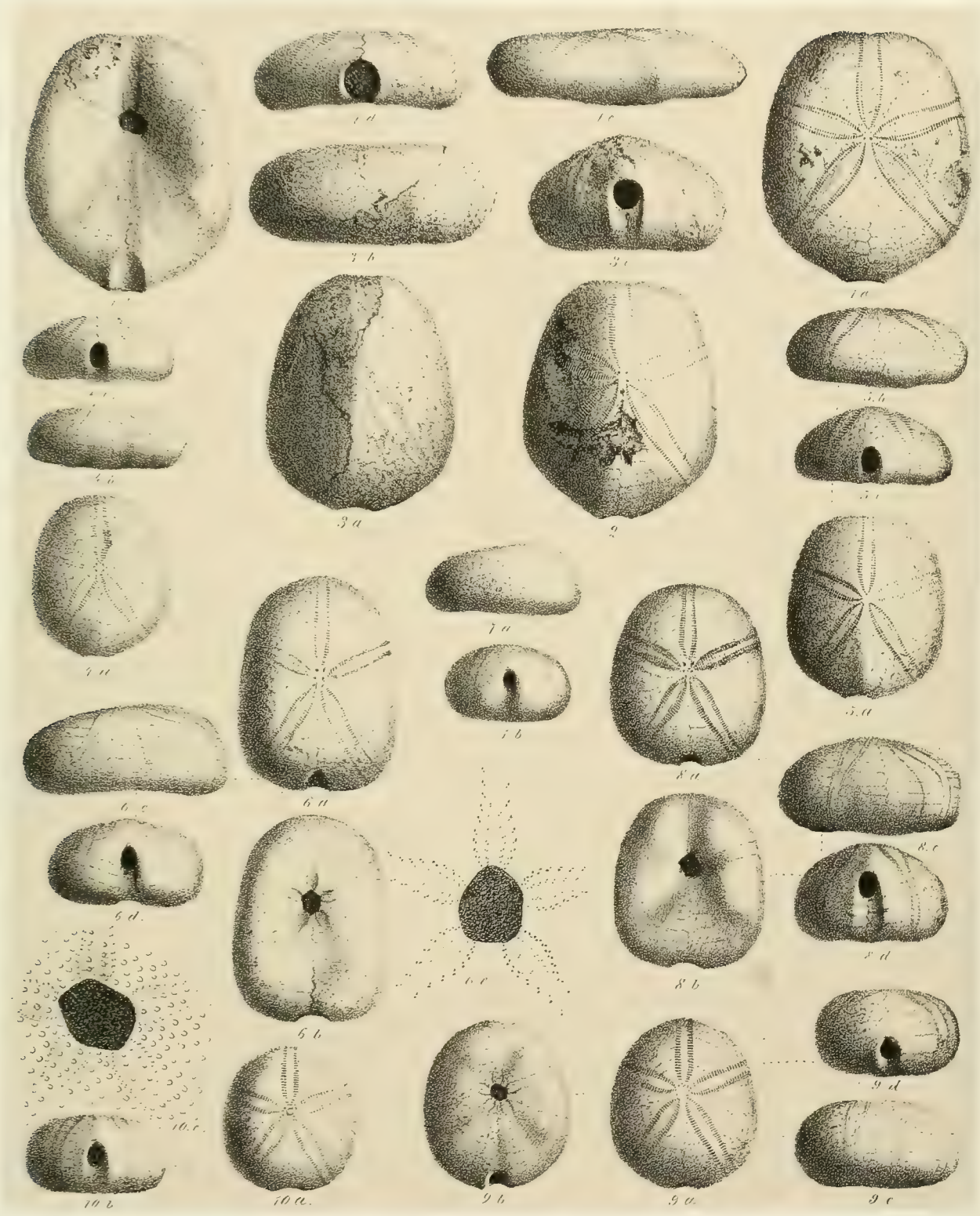

Fig. 1-5 BOTRIOPYGUS obovatus, (Ag.) d'Orb. Fig. 6-7 PHYLLOBRISSUS Duboisi, Desor
Fig. 8 PH. Renaudi, (Ag.) Desor. Fig. 9-10 PH. subinferus, Desor.

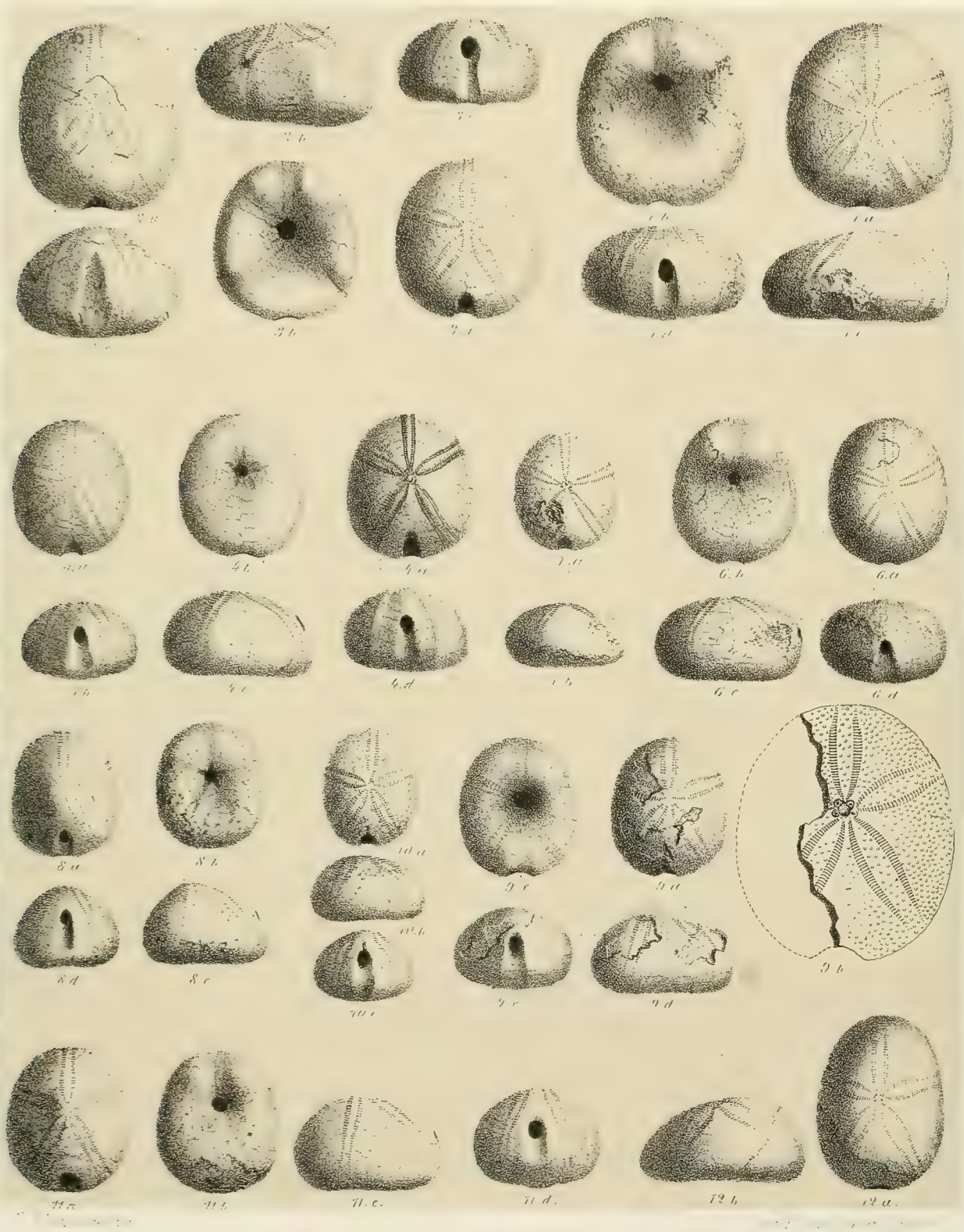

Fig. 1 PHYLLOBRISSUS Jaccardi, Desor. Fig. 2-3 PH. neocomiensis (Ag.) Desor. Fig. 4-5 PH. Gresslyi (Ag.) Cotteau. Fig. 6-7 PH. parviporus, P. de L. Fig. 8 PH. Nicoleti, (Ag.) P. de L. Fig. 9-10 PH. Gillieroni, P. de L. Fig. 11 PH. Ebrayi, Cotteau, Fig. 12 PH. alpinus, (Ag.) Desor.

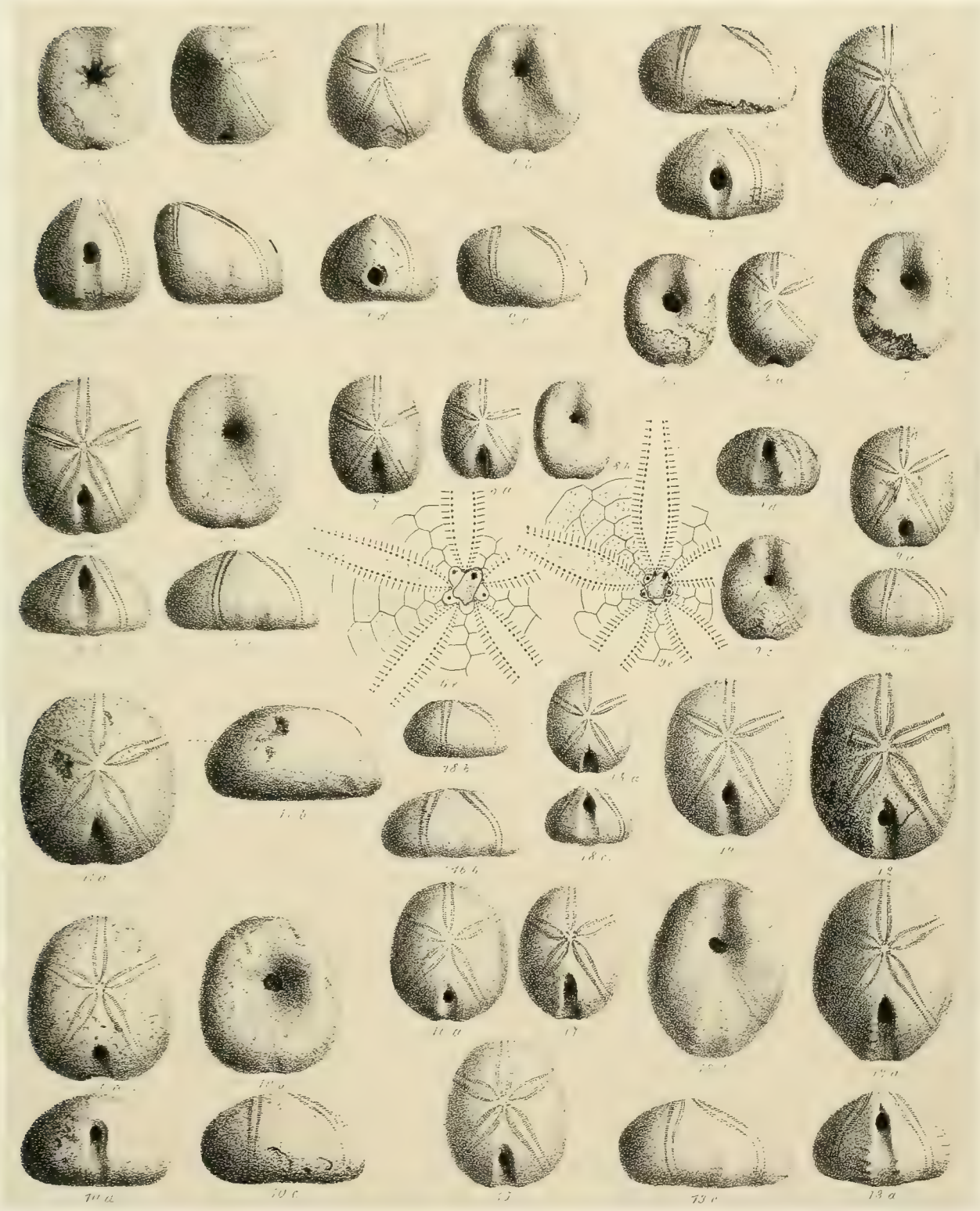

Fig. 1 PHYLLOBRISSUS morandus P. de L. - Fig. 2 PH. crucianus, P. de L. Fig. 3-5 PH. excentricus, Pictet et Ren.
Fig. 6-8 ECHINOBRISSUS Renevieri, Desor. Fig. 9 ECH. grasanus, (d'Orb.) Desor.
Fig. 10-11 ECH. Bourguignati, d'Orb. - Fig. 12-18 ECH. Olfersi, (Ag.) d'Orb.

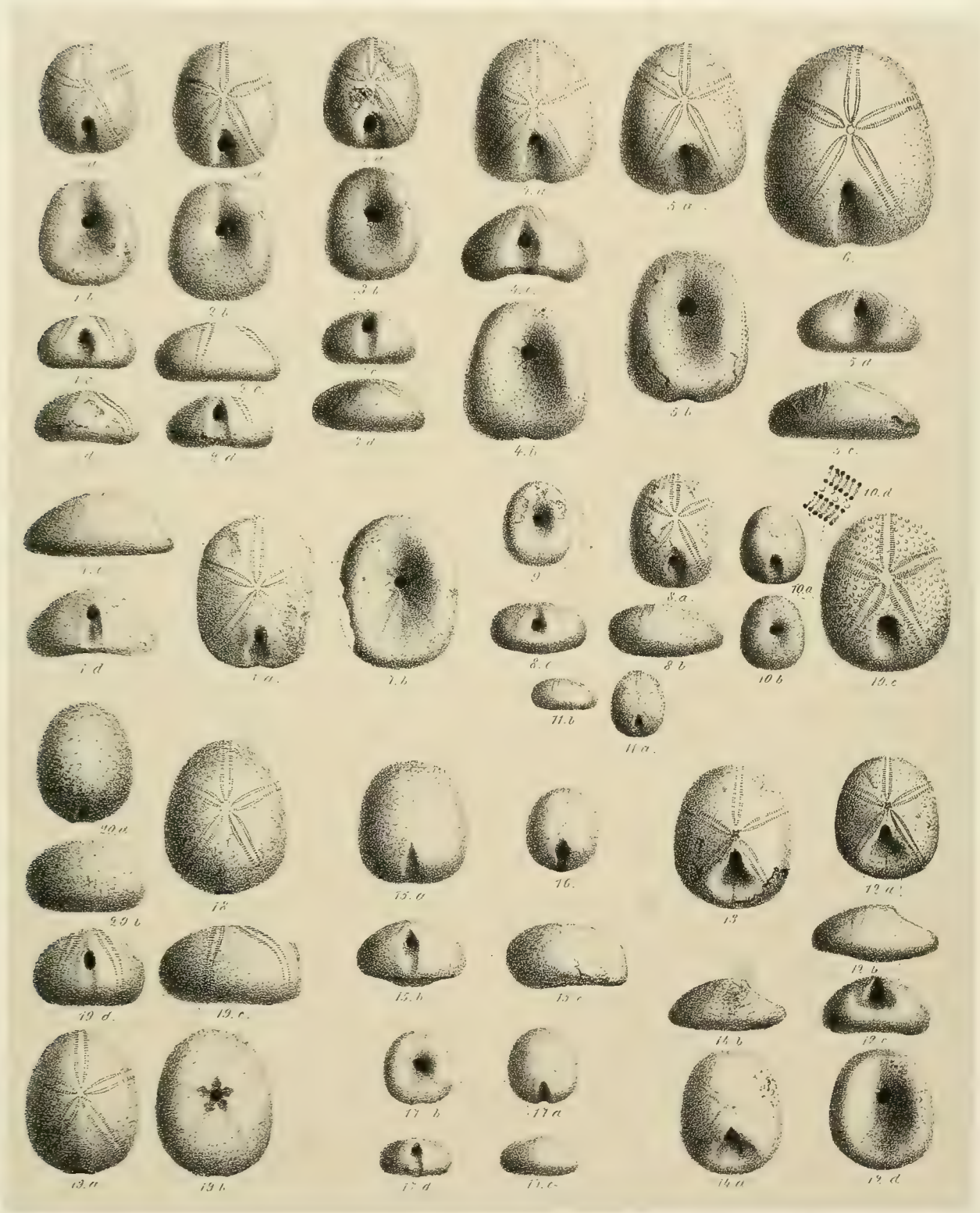

Fig. 1-3 ECHINOBRISSUS Scheuchzeri, Desor.- Fig. 4-6 E. subquadratus, (Ag.) d'Orb - Fig. 7 E. Chavannesi, Desor.
Fig. 8-11 E. Roberti, (A. Gras.) d'Orb.- Fig. 12-14 E. placentula, Desor.
Fig. 15-17 E. æqualis, Desor.- Fig. 18-20 CATOPYGUS switensis, Desor.

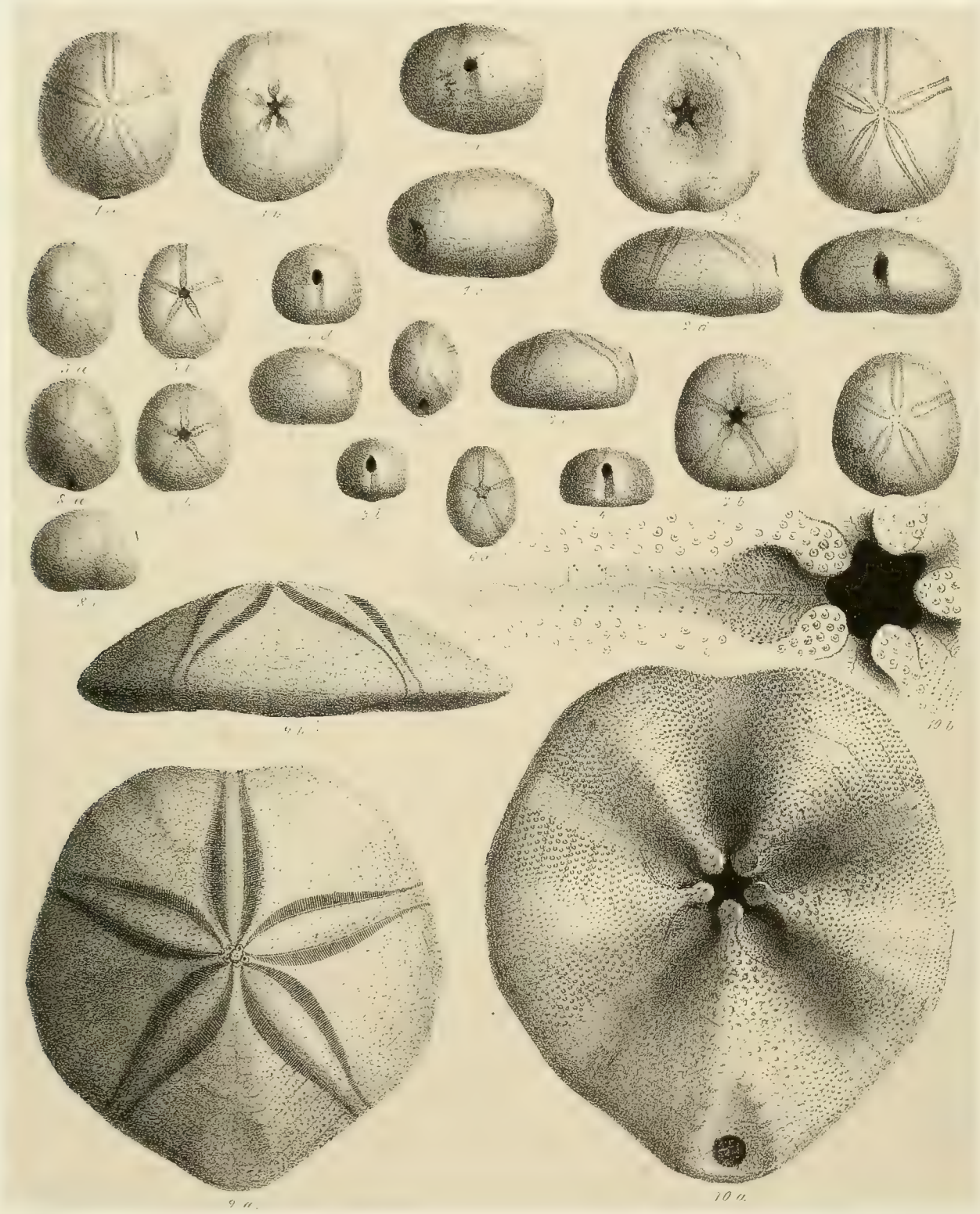

Fig. 1 CATOPYGUS nasutus, Desor. – Fig. 2-4 CATOPYGUS prestensis, P. de L.
Fig. 5-6 C. cylindricus, Desor. – Fig. 9-10 PYGURUS rostratus, Agassiz

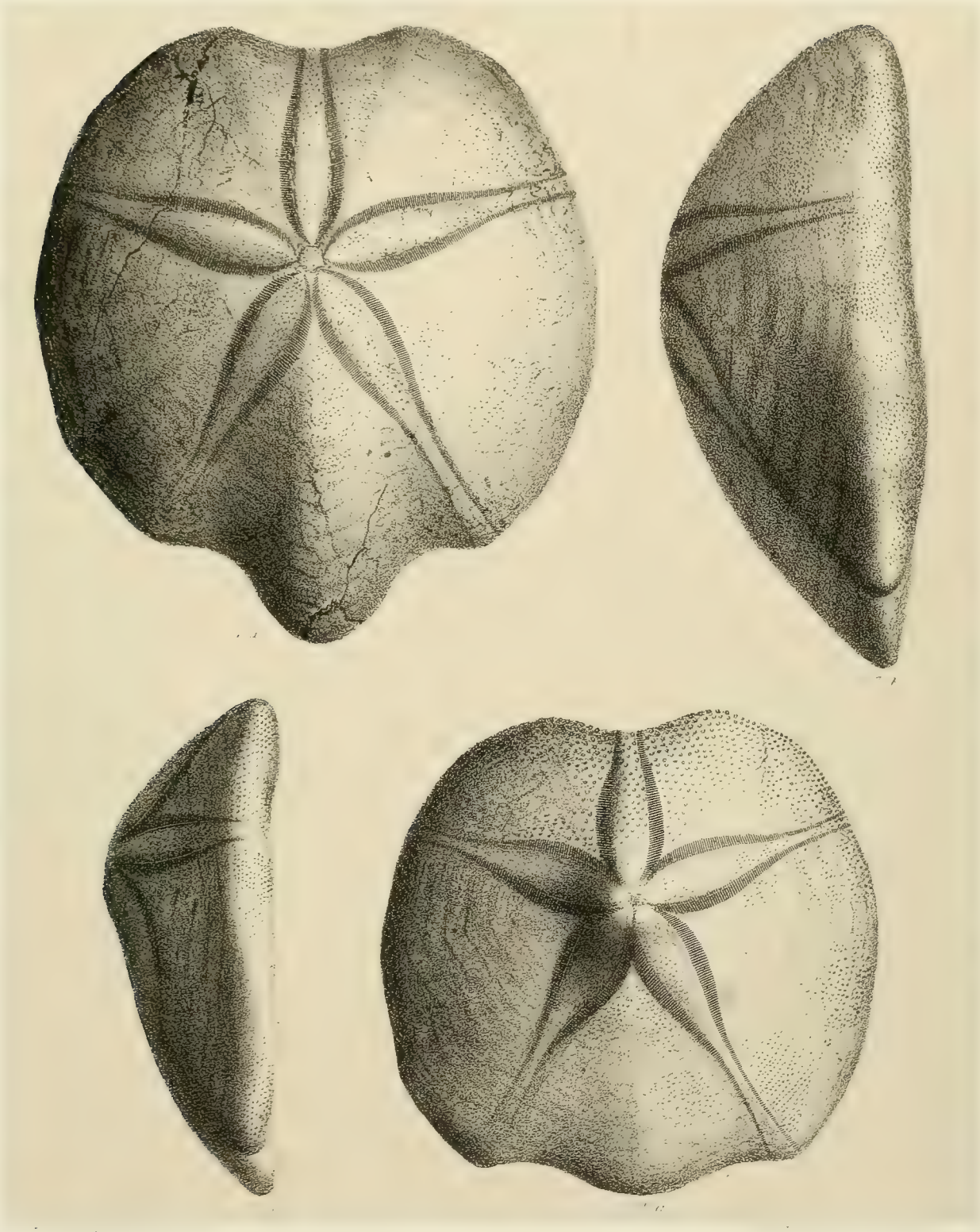

Fig. 1 PYGURUS Buchi. Desor.– Fig. 2 PYGURUS Montmolini. Agassiz

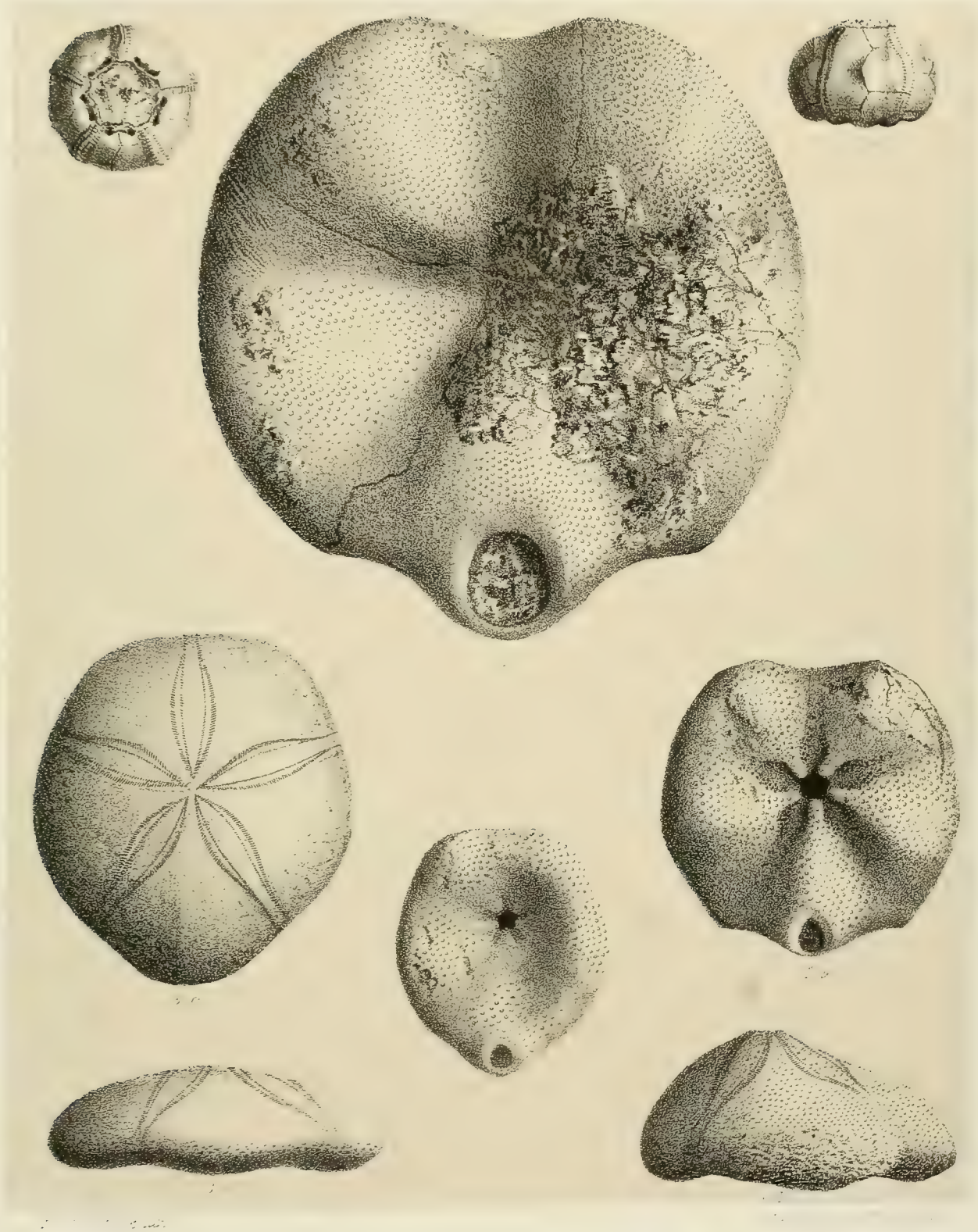

Fig. 1 CIDARIS Carteri, Forbes. – Fig. 2 PYGURUS Buchi, Desor.
Fig. 3-4 PYGURUS Gillieroni, Desor. – Fig. 5 P. Montmolini, Ag.

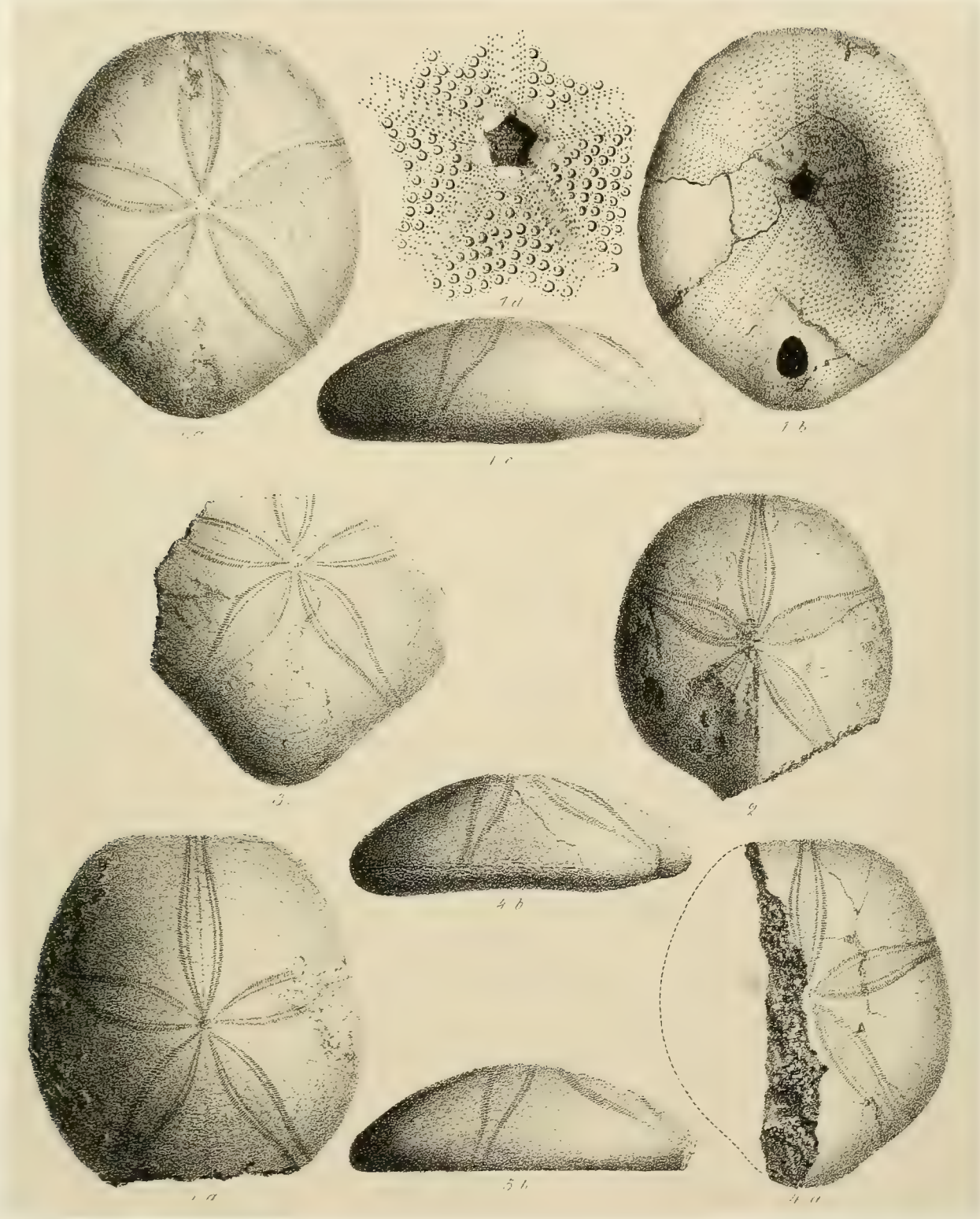

Fig. 1 PYGURUS productus, Ag. — Fig. 2-4 P. salevensis, P. de L.
Fig. 5 P. ricordeanus, d'Orb.

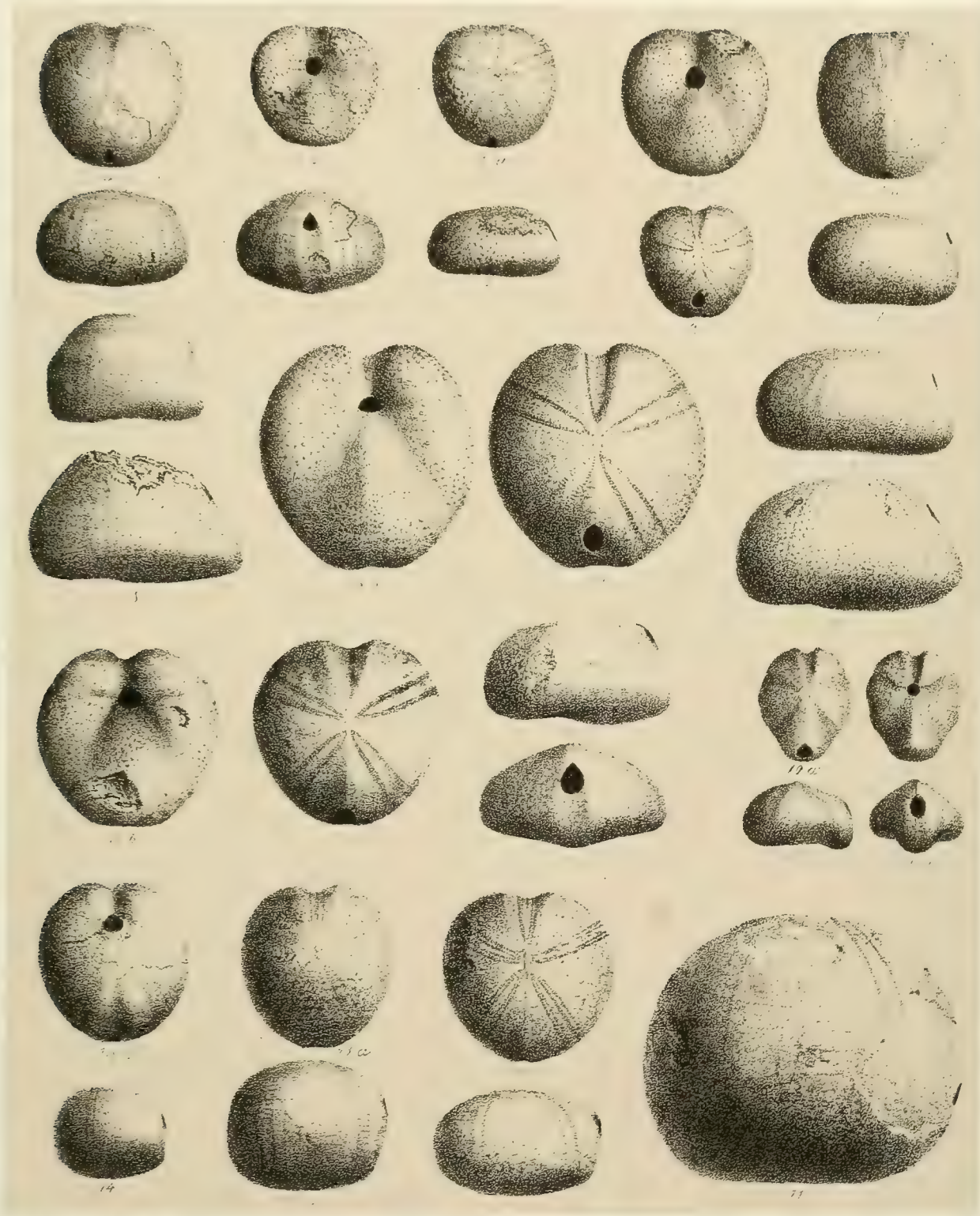

Fig. 1-4 HOLASTER cordatus, Dubois. - Fig. 5-8 H. intermedius Munster) Ag.
Fig. 9 H. prestensis, Desor. - Fig. 10 H. campicheanus, Cotteau. - Fig. 11-14 H. subglobosus, Ag.

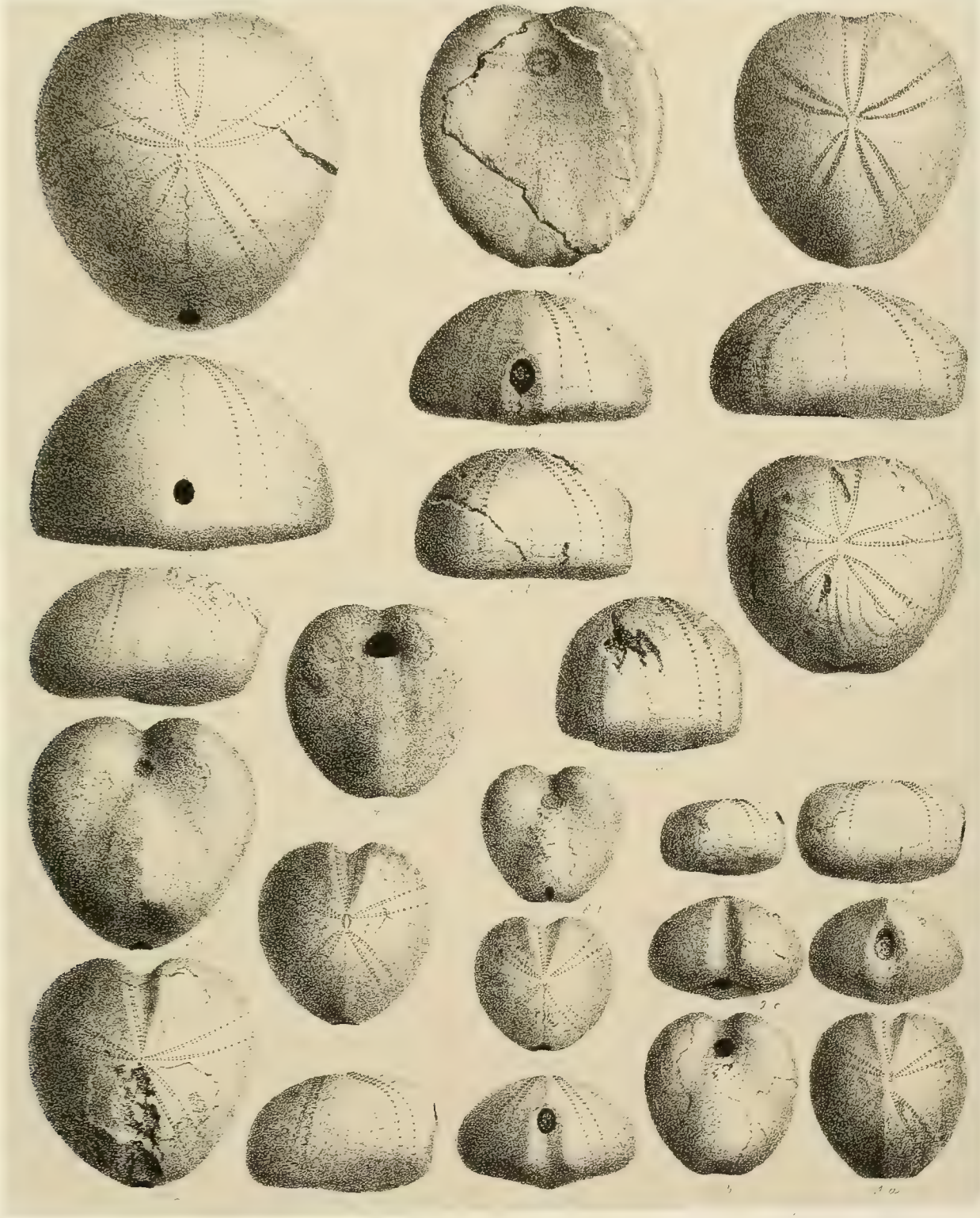

Fig. 1-5 HOLASTER lævis, Ag. Fig. 6-8 H. Perezii, d'Orb
Fig. 9-10 H. subcircularis, (Defr.) Ag.

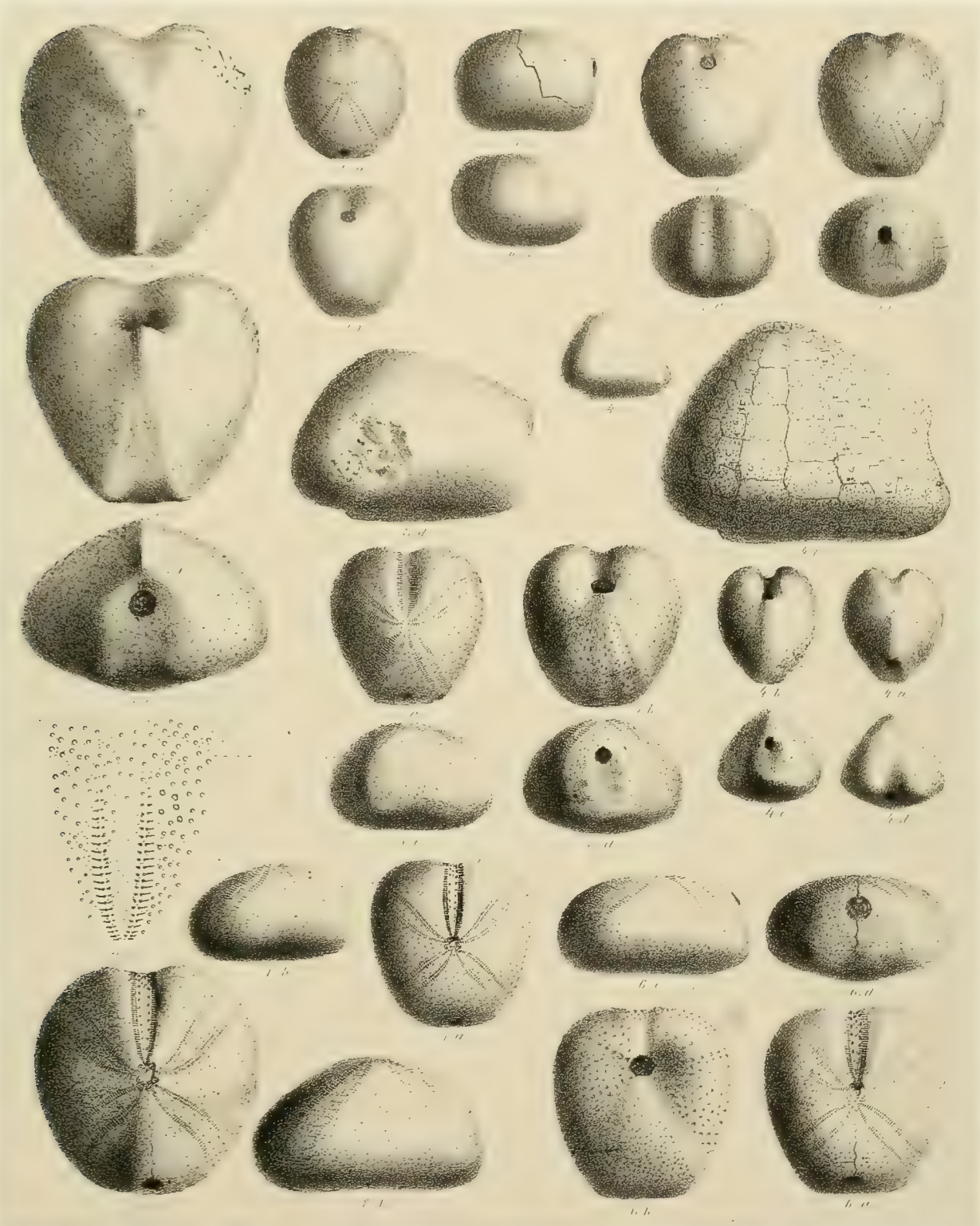

Fig. 1-2 HOLASTER Bischoffi, Renevier. – Fig. 3 CARDIASTER subtrigonatus, (Catullo) P. de L.
Fig. 4 CARDIASTER Gillieroni, P. de L. – Fig. 5 ECHINOSPATAGUS Ricordeanus, Cotteau.
Fig. 6 8 ECHINOSPATAGUS granosus, d'Orb.

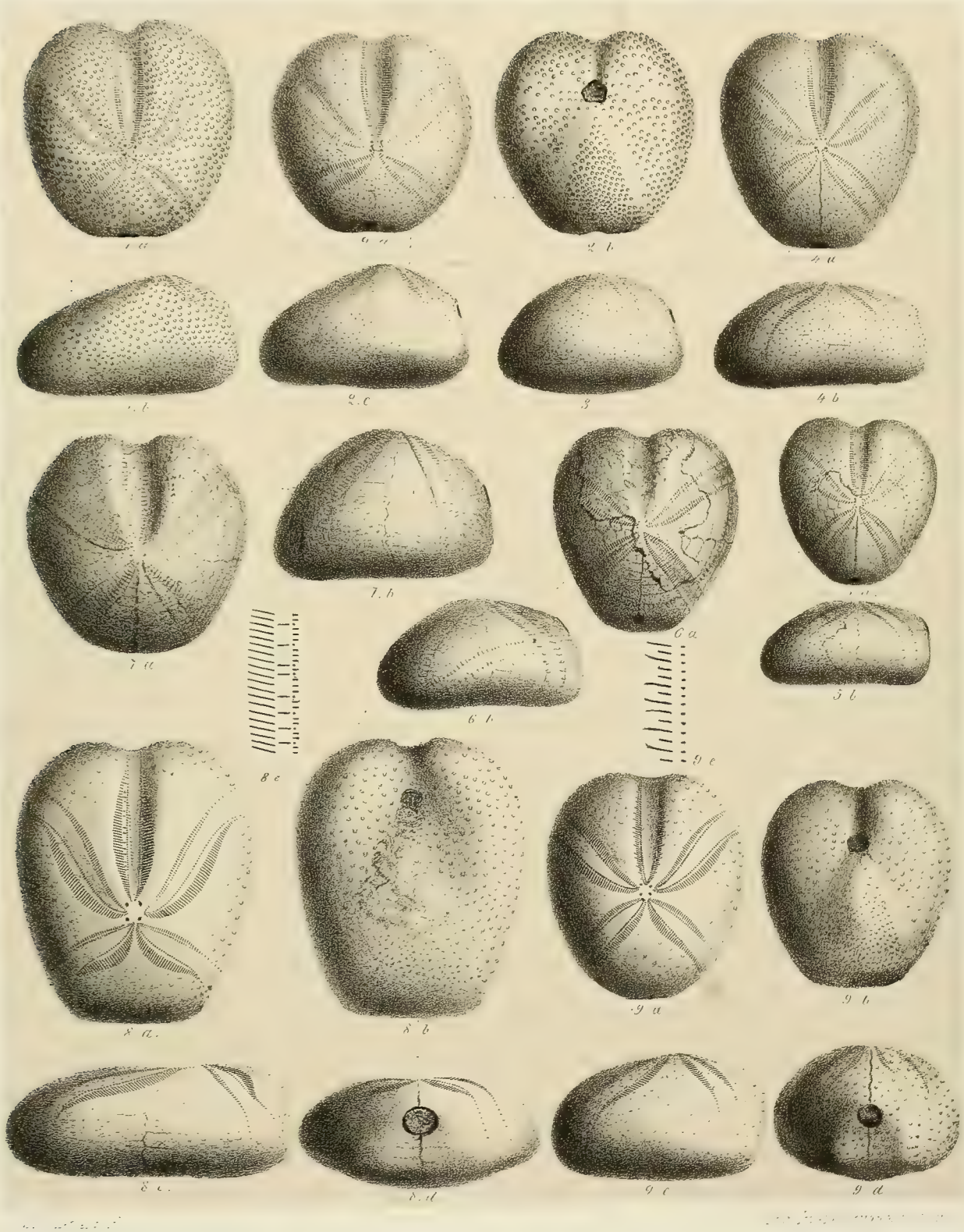

Fig. 1–7 ECHINOSPATAGUS cordiformis, Breynius. – Fig. 8 HETERASTER oblongus, d'Orb.
Fig. 9 HETERASTER Coulomi, d'Orb.

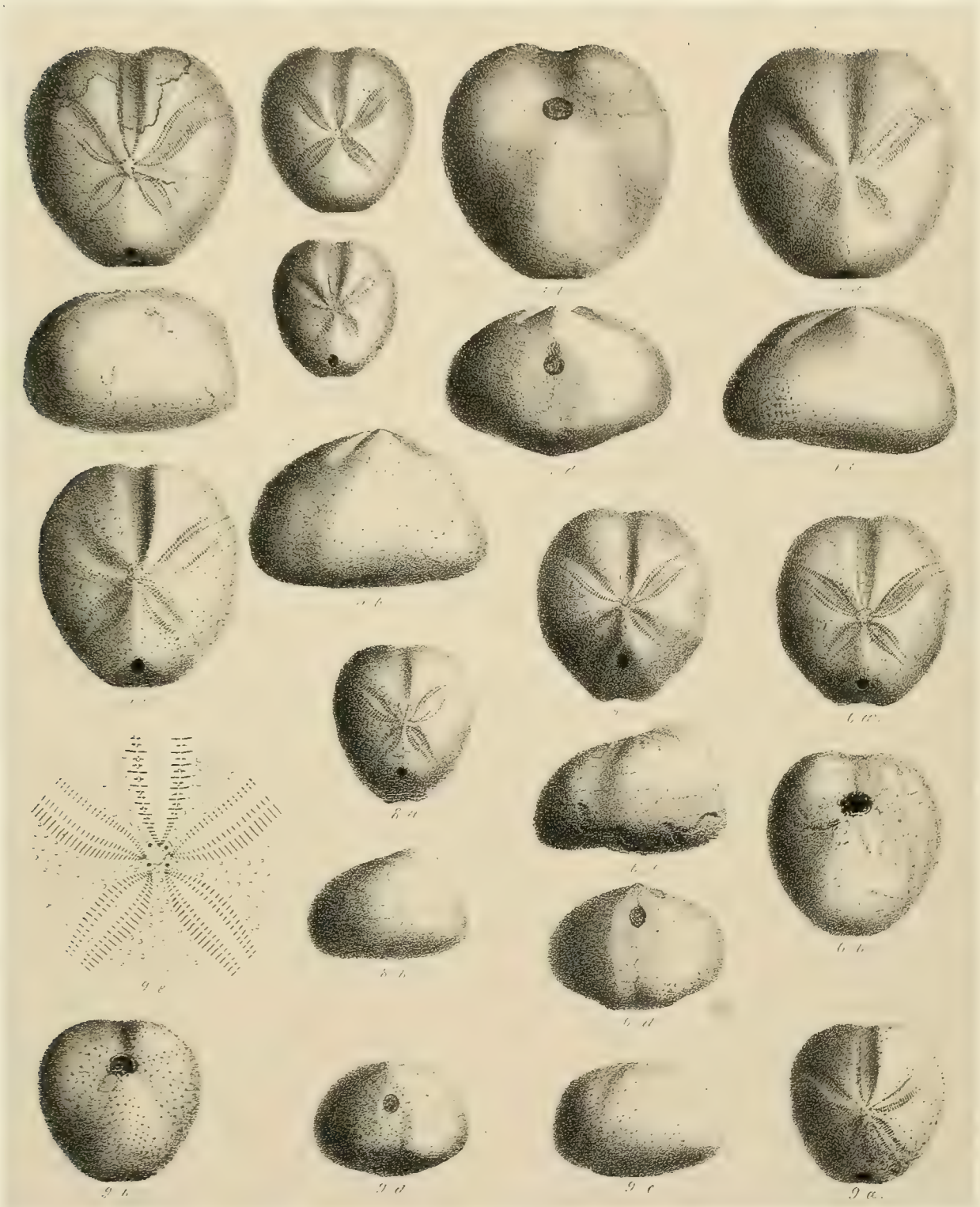

Fig. 1-3 ECHINOSPATAGUS Collegnii, (Sismonda) d'Orb. Fig. 6-8 EPIASTER Ricordeanus, Cotteau
Fig. 9. EXALLASTER Fittoni, Desor (Forbes)

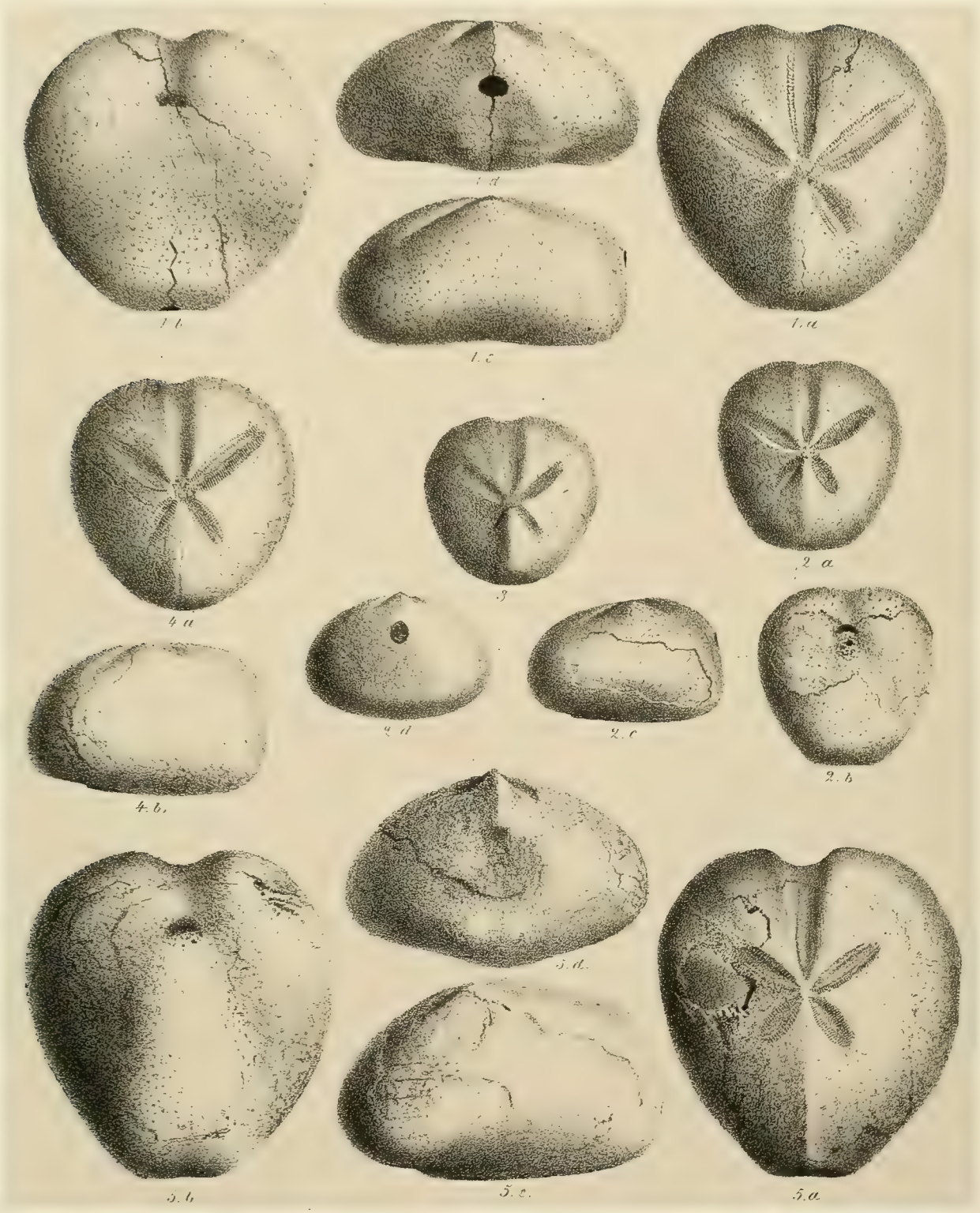

Fig. 1 EPIASTER polygonus, (Agassiz) d'Orb.– Fig. 2-4 EPIASTER distinctus, (Ag.) d'Orb.
Fig. 5 MICRASTER breviporus, Ag.

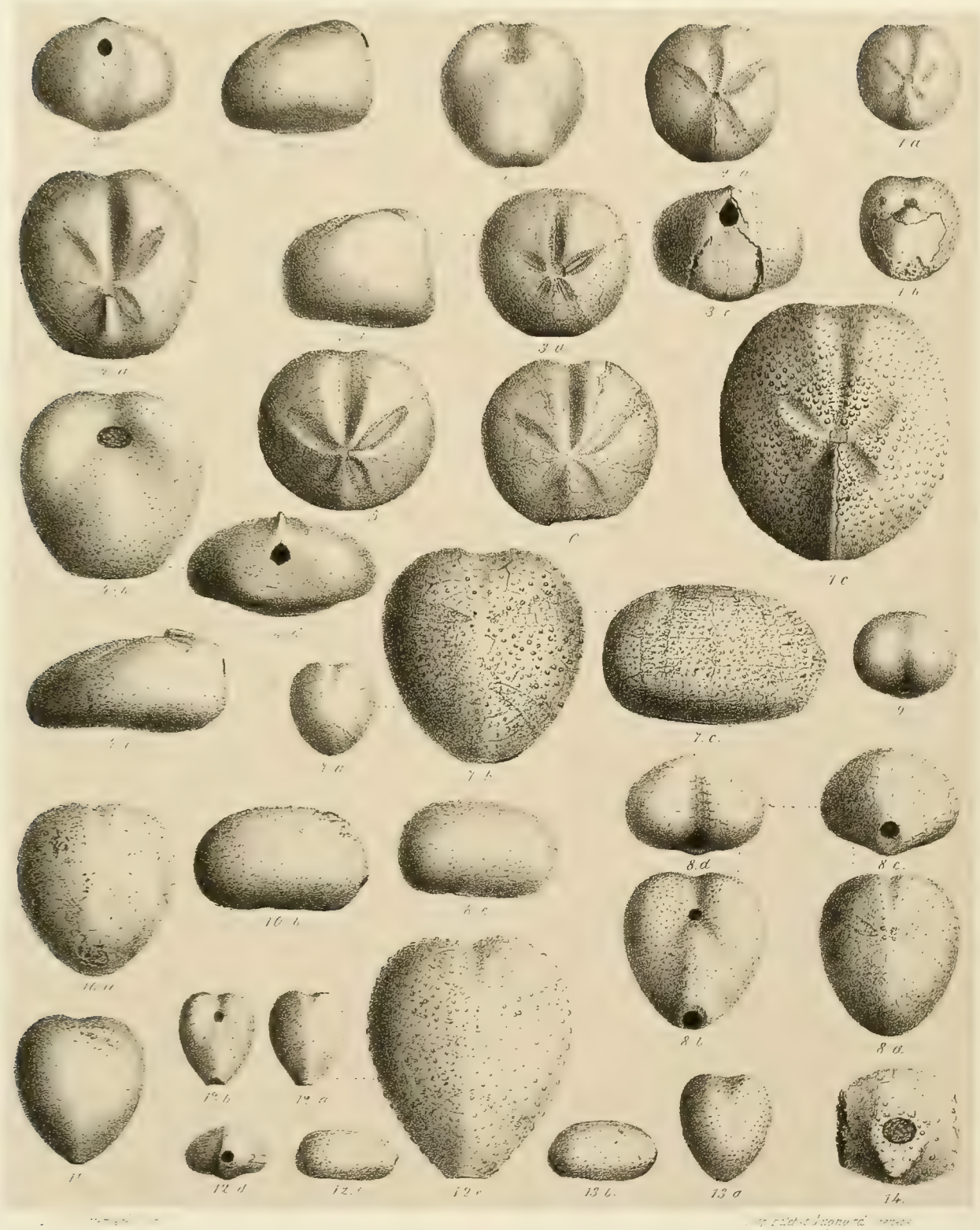

Fig. 1-3 HEMIASTER minimus, Desor. – Fig. 4-6 H. Murchisonianus, Forbes.
Fig. 7-11 COLLYRITES ovulum, Desor. – Fig. 12-14 C. Jaccardi, Desor.

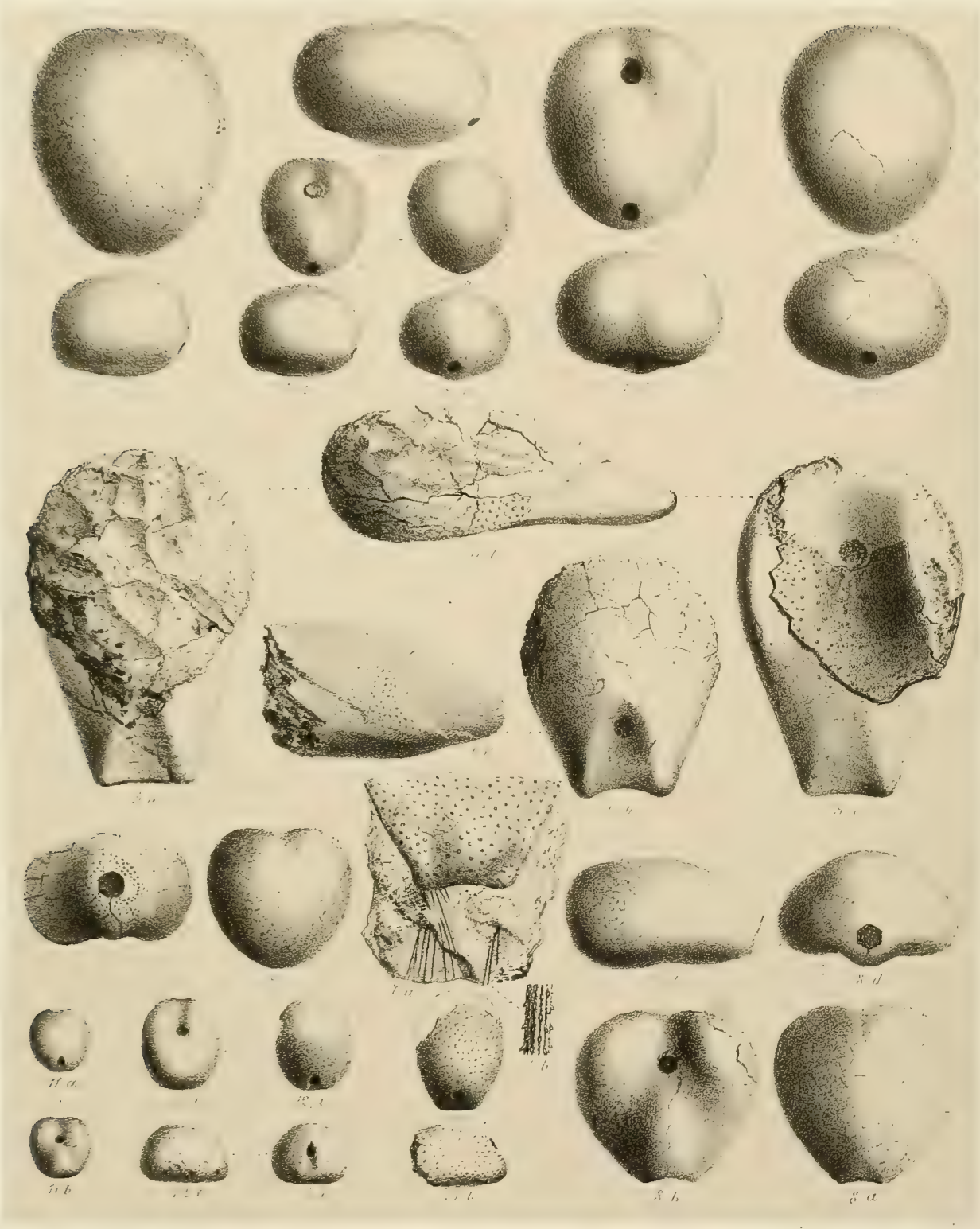

Fig. 1-4 COLLYRITES Moussoni, Desor. — Fig. 5-7 DYSASTER calceolatus, Ooster.
Fig. 8-10 COLLYRITES Meyrati, Ooster. — Fig. 11-12 C. oblongus, d'Orb.
Fig. 13 DYSASTER subelongatus, d'Orb.

MCZ ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 118 643 014